



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Begleitvegetation von Verkehrswegen unterschiedlicher  
Qualität, dargestellt an Fallbeispielen im westlichen  
Niederösterreich

Verfasserin

Doris Meisinger

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2012

Studienkennzahl lt.  
Studienblatt:

A 444

Studienrichtung lt.  
Studienblatt:

Diplomstudium Ökologie

Betreuer:

Ass. Prof. Dr. Thomas Wrbka



*„Wo man geht, entsteht ein Weg“  
Franz Kafka*

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>1</b>
1.1	Zielsetzung und Fragestellung .....	2
<b>2</b>	<b>MATERIAL UND METHODEN</b> .....	<b>3</b>
2.1	„sampling design“ – Auswahl der Untersuchungsgebiete.....	3
2.2	Das Untersuchungsgebiet .....	4
2.2.1	Geographische Lage .....	4
2.2.2	Geologie und Boden .....	6
2.2.3	Klima .....	10
2.2.4	Die Untersuchungsflächen .....	13
2.2.5	Kulturlandschaft .....	17
2.3	Methodik der Erfassung und Analyse.....	20
2.3.1	Auswahl der Aufnahmeflächen.....	20
2.3.2	Durchführung der Vegetationsaufnahmen .....	21
2.3.3	Software .....	22
<b>3</b>	<b>STRASSENÖKOLOGIE</b> .....	<b>24</b>
3.1	Kurzer geschichtlicher Abriss des europäischen Straßensystems .....	25
3.2	Größe, Wachstum und Struktur des österreichischen Straßennetzes.....	26
3.3	Grundbegriffe der Straßenökologie .....	27
3.4	Straße und Landschaft .....	28
3.4.1	Flächenverbrauch und Versiegelung.....	29
3.4.2	Landschaftszerschneidung.....	30
3.4.3	Straßen als Korridore – Eigenschaften und Funktion.....	32
3.5	Straße und Vegetation – Standortfaktoren und ihre Wirkung auf die Artenkombination.....	35
3.5.1	Schadstoffe und Chemikalien.....	35
3.5.2	Mikroklima .....	37
3.5.3	Mechanische Störungen .....	38
3.5.4	Vegetation .....	39
3.5.4.1	Das Straßenrandprofil .....	39
3.5.4.2	Die Vegetation der Straßenränder .....	40
<b>4</b>	<b>ERGEBNISSE – PFLANZENGESELLSCHAFTEN</b> .....	<b>43</b>
4.1	Syntaxonomische Gliederung der Pflanzengesellschaften.....	43
4.2	Beschreibung der klassifizierten Pflanzengesellschaften .....	48
4.3	Vergleichende Ergebnisse der Vegetationserhebung .....	92

4.3.1	Artenzahlen .....	92
4.3.2	Die Vegetation in Abhängigkeit des Naturraums.....	92
4.3.3	Die Vegetation in Abhängigkeit der Qualität der Verkehrswege.....	96
<b>5</b>	<b>DISKUSSION.....</b>	<b>98</b>
5.1	Methodenkritik.....	98
5.2	Vegetation .....	99
5.2.1	Straßenbegleitende Pflanzengesellschaften im Vergleich .....	99
5.2.2	Die Vegetation in Abhängigkeit des Naturraums.....	102
5.2.3	Die Vegetation in Abhängigkeit der Qualität der Verkehrswege.....	104
<b>6</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>106</b>
	<b>ANHANG.....</b>	<b>111</b>
	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>I</b>
	<b>SUMMARY .....</b>	<b>III</b>
	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>IV</b>
	<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>IV</b>
	<b>VEGETATIONSTABELLEN.....</b>	<b>V</b>
	<b>KARTEN.....</b>	<b>VII</b>
	<b>DANKSAGUNG .....</b>	<b>IX</b>
	<b>CURRICULUM VITAE.....</b>	<b>X</b>

## 1 EINLEITUNG

Straßen bestimmen unser tägliches Leben. Mittlerweile nutzen wir, ohne großartig darüber nachzudenken, Straßen um zur Arbeit zu kommen, Freunde zu treffen, einkaufen zu fahren und vieles mehr (FORMAN et al. 2003).

Autostraßen und damit Straßenbegleitgrün im heutigen Sinne gibt es erst seit dem 18. Jahrhundert (ELLENBERG 1996). Seit der Erfindung des Automobils haben sich auch die Straßen und somit ihre Begleitvegetation in eine neue Richtung entwickelt. Dabei wird die Vegetation dieser Begleitstreifen oftmals übersehen. Eine Ursache ist sicher der geringe Bekanntheitsgrad dieser Biotope. Straßenböschungen, ebenso wie Bahnanlagen, Brachen und Raine können meist nicht mit außergewöhnlichen Arten aufwarten. Dennoch sind gerade sie oft, und oftmals auch der einzige, Rückzugsraum für ansonsten bereits gefährdete Arten und Lebensraum für neue (HOHLA 1998).

In den letzten Jahrzehnten haben sich unzählige Pflanzen entlang unserer Straßen verbreitet. Es entstanden somit zahlreiche neue Kombinationen an Pflanzenverbänden. Fahrzeuge sowie Ansaatmischungen ermöglichen eine schnelle und weit reichende Ausbreitung. Viele Pflanzenarten profitieren regelrecht von der Verkehrslawine. Besonders jenen, die Salz tolerieren und sich als unempfindlich gegenüber Schadstoffen erwiesen haben, dienen die Begleitstreifen entlang der Autobahnen und Straßen als Lebensraum (HOHLA 2003).

Erst in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts fand die straßenbegleitende Vegetation auch entsprechende Aufmerksamkeit. Beschäftigte man sich mit Straßenbegleitstreifen lange nur im Sinne eines Gegenstands der Landschaftsplanung, mit der Pflanzung standortgerechter Gehölzarten und niedrigwüchsiger Rasenmischungen, setzten bald umfangreichere Untersuchungen ein. Breites Interesse fand vor allem das Vorkommen einzelner Pflanzenarten, hier insbesondere die Ausbreitung von Neophyten und salztoleranten Pflanzen (KRAUSE 1991).

Bedingt durch den Landschaftswandel, einhergehend mit einer zunehmenden Intensivierung und einer einheitlicheren Nutzung, sowie großflächigen Meliorationsmaßnahmen wurden die Verkehrsbänder in vielen Gebieten mitunter zu den letzten Resten „naturnäherer“ Lebensräume, die eine Möglichkeit für spontanen Bewuchs bieten (KRAUSE 1991).

Ebenso spät begannen die Auseinandersetzungen mit den ökologischen Effekten des Verkehrswegenetzes. FORMAN (2002) bezeichnete die Straßenökologie als „*the sleeping giant of biological conservation*“ (FORMAN 2002: vii-x). Sie beschäftigt sich mit den ökologischen Effekten von Straßen, vor allem mit dem Ziel einer systematischen Erfassung und Bewertung, die Grundlage für eine spätere Vermeidung, Verminderung oder einen Ausgleich (ROEDENBECK & JAEGER 2006).

## **1.1 Zielsetzung und Fragestellung**

Diese Arbeit soll exemplarisch eine Übersicht über die im westlichen Niederösterreich vorkommenden Pflanzengesellschaften der Begleitvegetation von Straßen unter Berücksichtigung deren Qualität geben und somit einen Beitrag zur Erfassung dieser vielfältigen Lebensräume leisten.

Neben der Darstellung der vorkommenden Pflanzengesellschaften soll, als Abriss des breiten Themas der Straßenökologie, auch ein allgemeiner Überblick über die ökologischen Auswirkungen des Straßennetzwerks gegeben werden.

Die daraus abzuleitende Fragestellung lautet:

- Welche Pflanzengesellschaften treten entlang der Straßen in den Untersuchungsgebieten auf?
- Wie spiegeln sich die verschiedenen Faktoren der „Straßenökologie“ (Breite, Ausführung, Nutzung und Pflege der Verkehrsflächen) in der Straßenbegleitvegetation wieder?
- Welchen Einfluss hat dabei der landschaftliche Kontext auf die Vegetation an Straßen?

## **2 MATERIAL UND METHODEN**

### **2.1 „sampling design“ – Auswahl der Untersuchungsgebiete**

Ziel der Arbeit war erstens einen möglichst breiten Überblick über die an Straßen vorkommenden Pflanzengesellschaften zu geben und zweitens auch deren Abhängigkeit von der Qualität der Verkehrsflächen einerseits und den natur- und kulturräumlichen Faktoren andererseits zu hinterfragen. Zu diesem Zweck wurden insgesamt vier Untersuchungsquadranten in zwei verschiedenen Naturräumen West-Niederösterreichs gewählt. Ausschlaggebend für die Auswahl war, dass in den Kartierungsquadranten unterschiedlichste Verkehrsflächen, von Autobahnen bis hin zu einspurigen Feldwegen, vorkommen. Ein weiteres Auswahlkriterium war die vollkommen anders ausgeprägte Landschaft der beiden Untersuchungsgebiete und daraus resultierend die unterschiedliche Nutzung und die unterschiedliche Struktur des Straßennetzwerks, um die vorkommenden Vegetationseinheiten auch im landschaftlichen Zusammenhang zu betrachten.

Die vier Kartierungsquadranten wurden aus dem bereits am Institut für Ökologie und Naturschutz der Universität Wien, Abteilung Vegetations- und Landschaftsökologie durchgeführten Projekt „SINUS - Landschaftsökologische Strukturmerkmale als Indikatoren der Nachhaltigkeit (Spatial INdices for LandUse Sustainability)“ übernommen. Im Rahmen des Projektes wurden, unter Einbezugnahme der Gliederung der österreichischen Kulturlandschaften von WRBKA et al. (2002), typische Landschaftsausschnitte für die unterschiedlichen Kulturlandschaften Österreichs ausgewählt (genauer zum sampling design der Studie siehe Kapitel 2.2.5 Kulturlandschaft). Somit können die Kartierungsquadranten als repräsentativ für die jeweilige Landschaft (siehe Tabelle 1) bezeichnet werden.

## 2.2 Das Untersuchungsgebiet

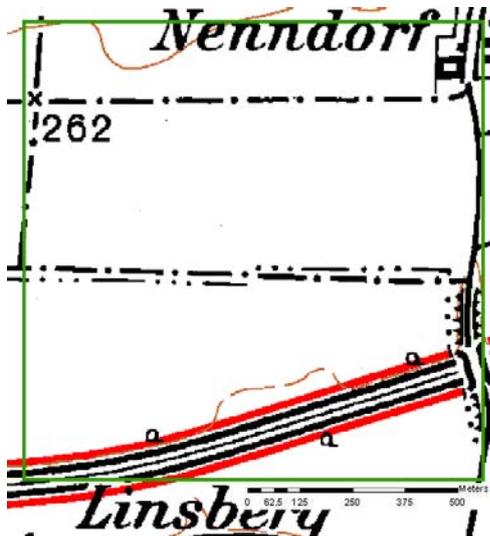
### 2.2.1 Geographische Lage

Das bearbeitete Gebiet liegt im Niederösterreichischen Mostviertel. Jeweils zwei der Untersuchungsflächen befinden sich im Alpenvorland *Nenndorf-Obergrafendorf* und *Saudorf* sowie in den Nördlichen Kalkvoralpen *Hollenstein-Bucheck* und *Übergangrotte*.



Abb. 1: Übersichtskarte der Untersuchungsgebiete (Quelle Detailansichten: OEK 50)  
Kartengestaltung: Doris Meisinger

Die Untersuchungsflächen *Nenndorf-Obergrafendorf* und *Saudorf* liegen an der Westautobahn bei St. Pölten auf etwa 260 m Seehöhe und gehören zum politischen Bezirk Sankt Pölten Land.



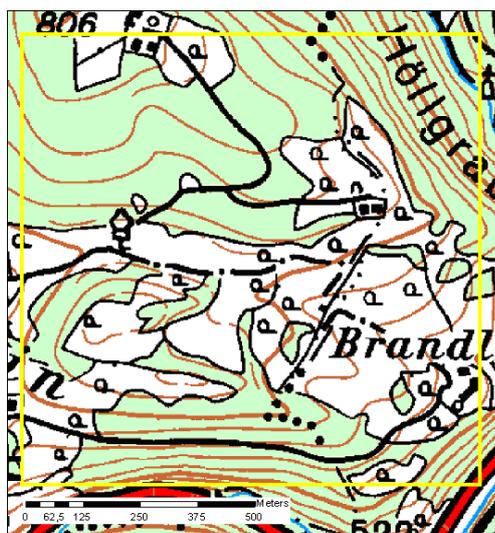
(1) Nenndorf – Obergrafendorf



(2) Saudorf

Abb. 2 – 3: Die Quadranten Nenndorf (1) und Saudorf (2) im Niederösterreichischen Alpenvorland (Quelle: OEK 50)

Der Quadrant *Übergangrotte* befindet sich ebenso im Bezirk Sankt Pölten Land, zwischen 600 und 800 m Seehöhe. Das bearbeitete Gebiet *Hollenstein-Bucheck* gehört bereits zum politischen Bezirk Scheibbs. Die höchste Erhebung am Rande des Quadranten ist das Bucheck mit 806 m über dem Meeresspiegel.



(1) Hollenstein – Bucheck



(2) Übergangrotte

Abb. 4 – 5: Die Quadranten Hollenstein-Bucheck (1) und Übergangrotte (2) in den Niederösterreichischen Kalkvoralpen (Quelle: OEK 50)

## 2.2.2 Geologie und Boden

Wenn nicht anders angegeben, folgen die Ausführungen den Angaben der Geologischen Bundesanstalt: Rocky Austria, Eine bunte Erdgeschichte von Österreich (KRENMAYR 2002).

### **Hollenstein-Bucheck – Übergangrotte**

Die Untersuchungsflächen um *Hollenstein-Bucheck* und *Übergangrotte* liegen im Bereich der Niederösterreichischen Kalkvoralpen.

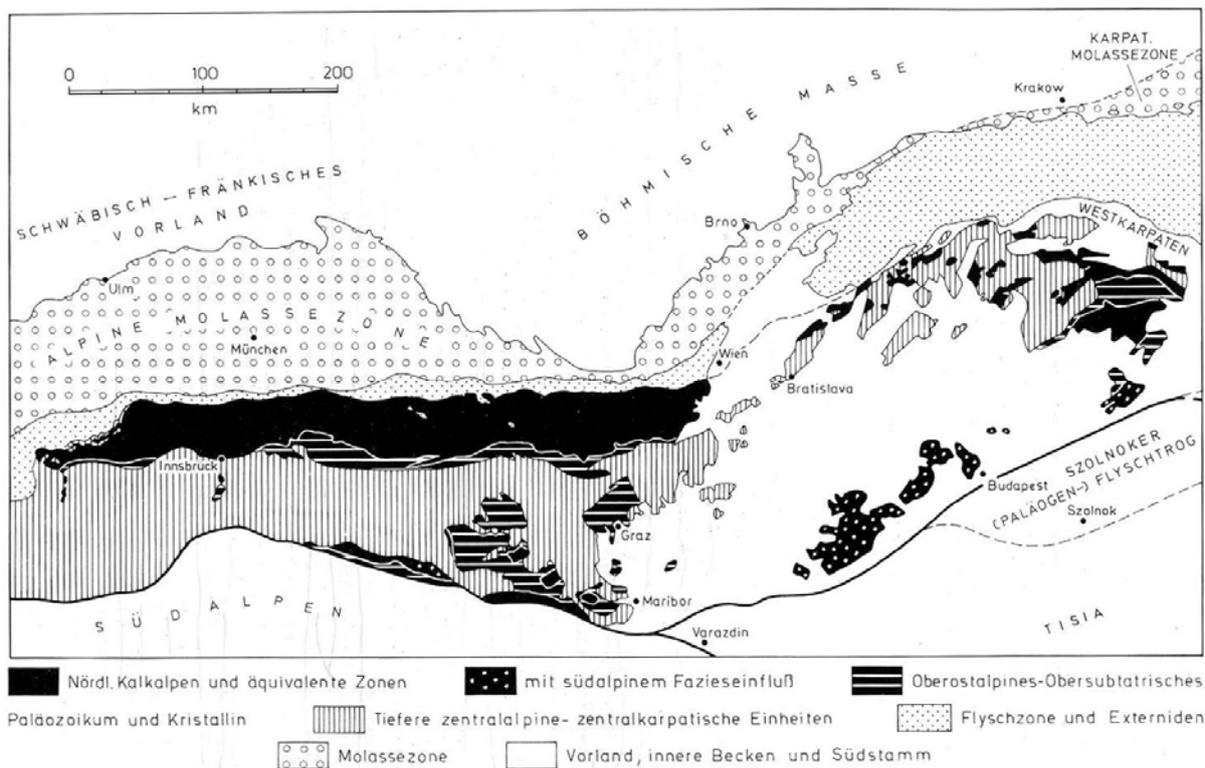


Abb. 6: Die Kalkalpen in Österreich (Quelle: TOLLMANN 1985)

Die nördlichen Kalkalpen erstrecken sich in Österreich vom Rheintal bis zum Wiener Becken und ziehen als 40–50 km breites Band zwischen den Zentralalpen und der Grauwackenzone im Süden und dem Alpenvorland im Norden durch das Land. Schroffe, felseneiche Formen kennzeichnen dieses vor- bis hochalpine Kettengebirge mit Gipfeln bis etwa 3000 m. Ihr endgültiges Erscheinungsbild wurde erheblich durch die pleistozänen Vergletscherungen geprägt (TOLLMANN 1985).

Sie bestehen aus permo-mesozoischen Sedimentgesteinen, die größtenteils unter Meeresbedeckung abgelagert wurden (KRENMAYR 2002).

Charakteristisch ist das abwechselnde Auftreten von Kalk- und Dolomitgesteinen, die schroffe Bergstöcke bedingen, und sandigen, mergeligen und schieferigen Gesteinen, über welchen sanftwellige Gebirgslandschaften ausgeprägt sind (GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT 1980).

Während der Gebirgsbildung wurden diese Gesteine gefaltet, in Decken übereinander gelagert und schlussendlich über das Tauernfenster hinweg weit nach Norden geschoben. Sie überlagern nun demnach tektonisch fremden Untergrund (TOLLMANN 1985).

Am geologischen Aufbau der Region zwischen St. Anton an der Jeßnitz im Westen und Frankenfels im Osten sind zwei Einheiten der nördlichen Kalkvoralpen beteiligt, die Frankenfelsener Decke und die Lunzer Decke. Die untersuchten Flächen befinden sich im Bereich der Lunzer Decke. Charakteristisch für diese ist der in Schuppen geteilte Aufbau. Diese Schichten wurden in der Trias gebildet. Die Schichtglieder im Kartierungsgebiet bestehen vorwiegend aus basischen Gesteinen, hier hauptsächlich Gutensteiner Kalk, Reiflinger Kalk und Annaberger Kalk. (DUMEIRY 1990).

Über diesen Kalk- und Dolomitgesteinen kam es zur Ausbildung von Rendsinen sowie verbraunten Rendsinen, Parabraunerden und Braunlehm. Rendsinen bestehen aus einem Humushorizont über dem Muttergestein. Hat sich ein Übergangshorizont gebildet, spricht man von verbraunten Rendsinen. Es handelt sich dabei um seichte bis mittelgründige Böden, die Trockenstandorte ausbilden (BLÜMEL 1985). Braunlehme zählen zu den sogenannten Reliktböden. Darunter versteht man Böden, die entweder bereits in der Vorzeit – also unter wesentlich anderen Klimabedingungen (tropisch-subtropisches Klima) als heute – entstanden sind, oder deren Ausgangsmaterialien in dieser Zeit geformt wurden und in der Erdgegenwart erneut einer Bodenbildung ausgesetzt sind (BUNDESFORSCHUNGS- UND AUSBILDUNGSZENTRUM FÜR WALD, NATURGEFAHREN UND LANDSCHAFT 2012). Sie sind charakterisiert durch ihren Tonreichtum und große Plastizität. (BLÜMEL 1985). Braunlehme zeigen eine geringe Durchlässigkeit und mäßige Speicherkraft. Oft

besteht eine Neigung zu Erosion (BUNDESFORSCHUNGS- UND AUSBILDUNGSZENTRUM FÜR WALD, NATURGEFAHREN UND LANDSCHAFT 2012).

### **Nennberg – Saudorf**

Die Kartierungsflächen in *Nenndorf-Obergrafendorf* und *Saudorf* liegen großgeologisch im Gebiet der Molasse, dies entspricht der Region des nördlichen Alpenvorlandes.

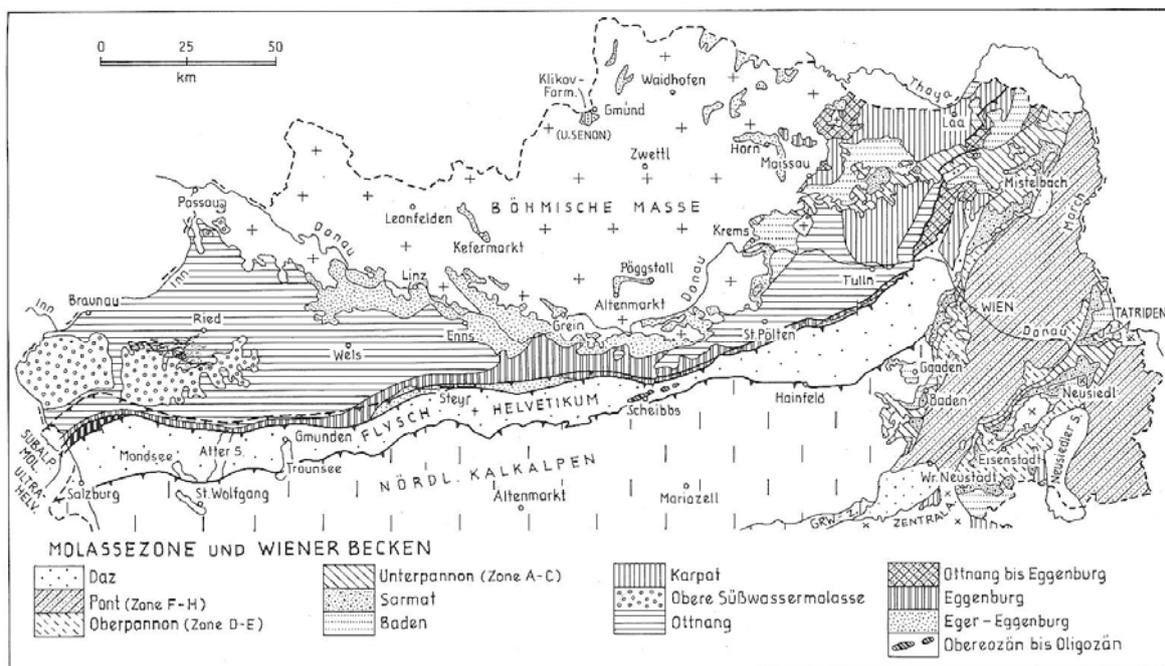


Abb. 7: Die Molassezone in Ostösterreich (Quelle: TOLLMANN 1985)

Die Molassezone ist den Alpen im Norden vorgelagert und begleitet diese als ein unterschiedlich breites Band über ihre gesamte Länge (KRENMAYR 2002).

Während der alpidischen Gebirgsbildung wurden die Niederungen mit Schotter, Sanden und Tonen der entstehenden Alpen, und zu einem kleinen Teil auch der Böhmisches Masse, aufgefüllt. Diese tertiären und quartären Sedimente sind vorwiegend marinen Ursprungs, nur teilweise handelt es sich um Süßwasserablagerungen und Ablagerungen aus Flussdeltas (TOLLMANN 1985).

Die Donau durchzieht das Molassebecken und lagerte ebenso wie ihre Zubringer Lockersedimente ab. Große Flächen sind durch Schotteralluvionen, Moränen und Lössanwehungen, die während der letzten Eiszeiten angetragen wurden, überlagert.

Sanfte, abgerundete Geländeformen, bedingt durch die Verwitterung der noch nicht gänzlich verfestigten Sedimente, prägen die Geländeform der entstandenen Flach- und Hügellandschaft des heutigen Alpenvorlandes (KRENMAYR 2002).

Das typische Gestein der Molassefüllung ist der Schlier, ein zumeist feinsandiger, mergeliger Schluff (KRENMAYR 2002).

Im Untersuchungsgebiet handelt es sich dabei vorwiegend um den sogenannten Robulus-Schlier, ein wenig wasserdurchlässiger, sandiger Tonmergel (GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT 1980).

Die im Kartierungsgebiet vorherrschenden Böden sind Parabraunerden, grundsätzlich ein sehr hochwertiges Acker- und Grünland. Charakteristisch für diesen Bodentyp ist ein hoher Feinmaterialanteil im Unterboden, während die obere Bodenschicht an Feinmineralien verarmt ist. Das bedingt mäßig durchlässige Böden mit hoher Speicherkraft. Die Einschlämmung von Feinmaterial führt zum Teil zu Verdichtungserscheinungen und somit zum Stau von Oberflächenwasser (BUNDESFORSCHUNGS- UND AUSBILDUNGSZENTRUM FÜR WALD, NATURGEFAHREN UND LANDSCHAFT 2012).

Die Molassezone, sowie die sedimentgefüllten Beckenlandschaften Österreichs, wie z.B. das Wiener Becken, spielten eine wesentliche Rolle bei der Besiedelung des Landes und sind bedeutende Regionen für Wirtschaft und Landwirtschaft (KRENMAYR 2002).

### 2.2.3 Klima

Das Klima in Niederösterreich liegt am Übergang zwischen dem kontinentalen Klima im Osten und dem maritim getönten Klima im Westen. Das kontinentale Klima ist gekennzeichnet durch kalte Winter und heiße Sommer, sowie geringe Niederschlagsmengen, die meist als Schauer oder Gewitter niedergehen. Maritime Klimate sind geprägt durch milde Winter und gemäßigt warme Sommer sowie durch eine hohe Feuchtigkeit. In Folge des dauernden Feuchtigkeitsnachsches kommt es zu einer starken Niederschlagsbildung, wobei die Niederschläge an die Fronten von Tiefdruckgebieten gebunden sind (MACHALEK 1986).

Nach der Klassifizierung der Klimatypen nach Köppen gehört Niederösterreich großteils zum sogenannten warmgemäßigten Regenklima, in welchem die Durchschnittstemperatur des kältesten Monats über 3°C liegt und in jedem Monat Niederschläge fallen. Über 460 m Seehöhe geht es in das winterkalte Klima mit einer Durchschnittstemperatur von weniger als 3°C im kältesten Monat und von mehr als 10°C im wärmsten Monat, sowie Niederschlägen in jedem Monat über (MACHALEK 1986).

Somit lassen sich die Untersuchungsflächen im Bereich der Kalkvoralpen (Hollenstein-Bucheck/Übergangrotte) dem winterkalten Klima zuordnen, während die Quadranten im Alpenvorland (Nenndorf-Obergrafendorf/Saudorf) dem wärmegemäßigten Regenklima zuzurechnen sind.

#### ***Hollenstein-Bucheck – Übergangrotte***

Die nächstgelegene Messstelle der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik befindet sich in Göstling an der Ybbs. Mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von 8°C, gemittelt über die Jahre 1961–1990, ist es hier deutlich kühler als in den etwas wärmegetönten Bereichen des Alpenvorlandes. Die Niederschläge konzentrieren sich in den Sommermonaten (Juni, Juli und August) sowie im Winter (Dezember, Jänner). Die schneereichen Wintermonate sind typisch für die nördlichen Kalkvoralpen. Im Mittel fallen in Göstling im Jahr 1742 mm Niederschlag. Diese Werte entsprechen allerdings nicht direkt den Bedingungen im Untersuchungsgebiet,

da Göstling sicher stärker vom Nordstau der Alpen beeinflusst ist. Die Niederschlagsmengen im Untersuchungsgebiet sind tatsächlich geringer, die Durchschnittstemperatur eventuell geringfügig höher (QUELLE: ZAMG).

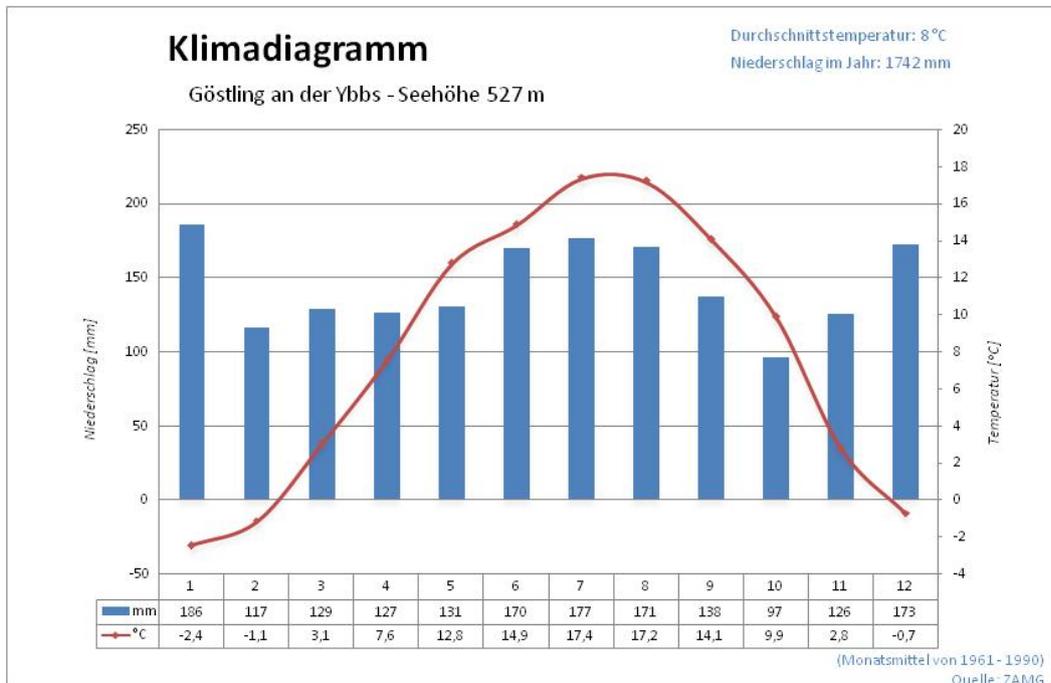


Abb. 8: Klimadiagramm der Messstation Göstling an der Ybbs – Monatliche Niederschlags- und Temperatur-Monatsmittel über die Jahre 1961–1990 (Datenquelle: ZAMG).

### **Nenddorf-Obergrafendorf/Saudorf**

An der nächstgelegenen Messstelle der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in St. Pölten wurde für die Jahre 1961–1990 eine Jahresdurchschnittstemperatur von 9,4°C gemessen. Der mittlere Niederschlag liegt bei 696 mm im Jahr, wobei das Maximum im Sommer um die Monate Juni, Juli und August liegt (QUELLE: ZAMG).

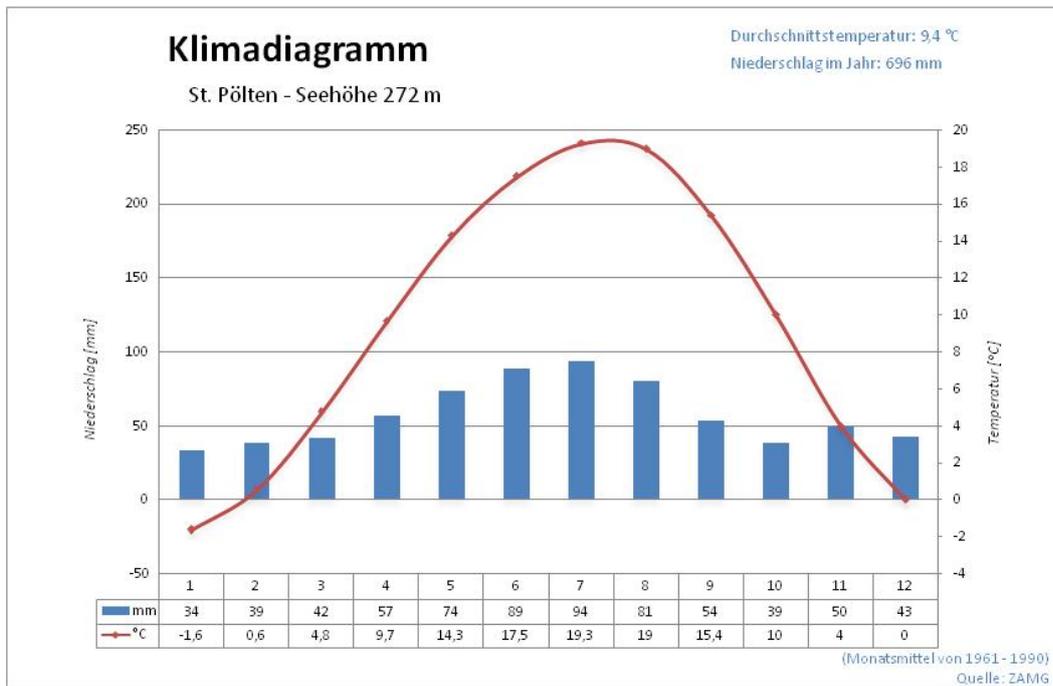


Abb. 9: Klimadiagramm der Messstation St. Pölten. Monatliche Niederschlags- und Temperatur-Monatsmittel über die Jahre 1961–1990. (Datenquelle: ZAMG).

## 2.2.4 Die Untersuchungsflächen

### Kulturlandschaft mit dominantem Getreidebau:

Die Gegend um Obergrafendorf bei Sankt Pölten zählt zu den agrarischen Gunstlagen im Donauraum. Die Folgen der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung sind grobblockige Ackerbaufluren, entstanden durch die Zusammenlegung von Grundstücken (Flurbereinigung). Es dominiert der Getreidebau, vor allem Mais, neben Hackfruchtkulturen wie Zuckerrüben. Sonstige Strukturen wurden im Laufe der Zeit weitestgehend entfernt. Grenzflächen wie Ackerraine und Hecken haben einfach keine Notwendigkeit mehr, da Grenzen mittlerweile kartographisch erfasst wurden und sind aus dem Landschaftsbild völlig verschwunden. Ebenso gilt für Gehölzinseln und sonstige Strukturen, die eine Bearbeitung mit schwerem Gerät nur behindern würden. In dieser großflächig ausgeräumten Landschaft finden sich somit kaum mehr Reste naturnaher Vegetation, oft bilden die straßenbegleitenden Raine den letzten Rückzugsraum, sowie Wander- und Ausbreitungsmöglichkeit für Pflanzen- aber auch Tierarten.

### Quadrant Nenndorf-Obergrafendorf

Der Quadrant Nenndorf-Obergrafendorf ist durchwegs eben. Die grobe Ackerbaumatrix, geprägt von intensivem Getreide- und Hackfrüchtebau, ist einzig mit – stellenweise sehr schmalen – Wegböschungen und Ackerrainen durchsetzt. Außer diesen, sowie einiger Kleinstbiotope um einen Weiler, finden sich keine weiteren kleinflächigen Landschaftselemente.



Abb. 10: Der Quadrant Nenndorf-Obergrafendorf

Die intensiv genutzte Ackerbaumatrix ist durchwegs als polyhemerob anzusprechen. Die Landschaft ist von einem orthogonalen, mäßig dichten, aber zum Teil sehr hochrangigen Straßennetz zerschnitten: Im Süden durchzieht die Westautobahn, als am stärksten zerschneidender Korridor, den Quadranten.

### Quadrant Saudorf

Die Landschaft um Saudorf, südlich der Westautobahn, auf rund 280 m Seehöhe, hat einen sehr ähnlichen Charakter. Einzig im Bereich der Siedlungen sowie entlang der Verkehrskorridore finden sich vernetzende

Landschaftselemente als letzte Restflächen in der hoch intensiv genutzten Ackerbaulandschaft. Drei Weiler befinden sich im Untersuchungsgebiet, im Westen Linsberg, im Osten Kainratsdorf und im Südosten Saudorf.



Abb. 11: Der Quadrant Saudorf

Im Nordwesten befindet sich noch ein kleiner Anteil Westautobahn, sowie eine etwas stärker befahrene Landstraße. Das restliche Straßennetz setzt sich aus niederrangigen, großteils wassergebundenen Feldwegen zusammen, die schachbrettartig zwischen den Äckern angelegt sind.

## Grünlandgeprägte Kulturlandschaften des Berglandes

Die bergige Landschaft zwischen Frankenfels und Sankt Anton an der Jeßnitz ist geprägt durch eine mäßig intensive bis extensive Wiesen- und Weidenutzung. Die Grünlandflächen sind sehr eng mit dem Wald verzahnt. Große Waldinseln durchsetzen die Gegend und werden durch Heckensysteme miteinander verbunden, die gleichzeitig auch als Grundstücksgrenzen und Weidezäune dienen. Dem Ackerbau kommt hier eine gänzlich untergeordnete Rolle zu.

Die sehr kleinräumig und reich strukturierte Landschaft wird von einem dendritischen Straßennetz durchzogen. Die Verkehrsflächen haben durchwegs niederrangigen Charakter und fügen sich harmonisch in die Landschaft.

### Quadrant Hollenstein-Bucheck

Die Untersuchungsflächen in Hollenstein im Bezirk Scheibbs liegen an den gegen SW geneigten Abhängen des Buchecks (806 m). Großflächige Grünlandbereiche und ausgedehnte Waldflächen prägen den Charakter dieser Berglandschaft. Die meist extensiv genutzten Wiesen und Weiden werden entlang der Grundstücksgrenzen von einem dichten Heckennetzwerk untergliedert.



Abb. 12: Der Quadrant Hollenstein-Bucheck

Das Straßennetzwerk verläuft locker verästelt durch die hügelige Landschaft. Im Süden führt eine Landesstraße durch den Quadranten, ansonsten handelt es sich um einspurige, nur abschnittsweise asphaltierte, Straßen.

## Quadrant Übergangrotte

Der Quadrant Übergangrotte liegt südlich der Bahnhaltestelle Boding am Ende eines Taleinschnittes. Die Grünlandmatrix wird durch kleine Waldinseln und Heckensysteme durchsetzt. Wie im benachbarten Untersuchungsgebiet handelt es sich dabei um vorwiegend extensiv genutzte Wiesen und Weiden. Einige kleine Bachläufe mit Begleitgehölzen durchziehen als trennende Elemente den Quadranten.



Abb. 13: Der Quadrant Übergangrotte

Weitere zerschneidende Elemente sind die Straßen, die hier allerdings nur als Zufahrten zu den verstreut liegenden Gehöften dienen. Dementsprechend schlängeln sie sich unregelmäßig durch die Landschaft und weisen ein äußerst geringes Verkehrsaufkommen auf.

Die Beschreibung der Untersuchungsflächen folgt, mit Einverständnis, in Anlehnung den Erkenntnissen des Projektes SINUS (PROJEKTTEAM SINUS 2003).

### 2.2.5 Kulturlandschaft

Wie bereits erwähnt wurden für diese Arbeit vier Kartierungsquadranten aus dem bereits am Institut für Ökologie und Naturschutz der Universität Wien, Abteilung Vegetations- und Landschaftsökologie durchgeführten Projekt „SINUS – Landschaftsökologische Strukturmerkmale als Indikatoren der Nachhaltigkeit“ übernommen. Dieses, im Rahmen des Leitschwerpunkts Kulturlandschaftsforschung vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur beauftragte Forschungsprojekt hatte zum Ziel, geeignete Indikatoren für die Bewertung der ökologischen Nachhaltigkeit österreichischer Kulturlandschaften auszuarbeiten. Damit sollten vor allem praxistaugliche und wissenschaftlich abgesicherte Methoden entwickelt werden, um die Landschaft hinsichtlich ihrer nachhaltigen Nutzung zu beurteilen und Leitbilder für deren weitere Genese zu erstellen (PETERSEIL et al. 2004).

Im Zuge dieses Projekts wurden für die Ermittlung der Kartierungsquadranten die natur- und kulturräumlichen Verhältnisse der Landschaft, Höhenstufe, Exposition und Flurform betrachtet, und in der Folge 120 für die österreichische Kulturlandschaft repräsentative Flächenstichproben, mit jeweils einer Fläche von einem Quadratkilometer, ausgewählt. Für jeden dieser Landschaftsausschnitte wurde die gesamte Strukturausstattung, also alle vorkommenden Landschaftselemente, erhoben und nach ihren wesentlichen Merkmalen eingestuft. Innerhalb der Verkehrsflächen wurden drei unterschiedliche Nutzungstypen, Verkehrsflächen begrünt, Verkehrsflächen wassergebunden und Verkehrsflächen versiegelt unterschieden (vgl. WRBKA et al. 1999; PETERSEIL et al. 2004; PROJEKTTEAM SINUS 2003), die zum Zweck dieser Arbeit noch erweitert wurden (siehe Kapitel 2.3 – Methodik der Erfassung und Analyse).

In der zu dieser Thematik durchgeführten Vorstudie „Kulturlandschaftsgliederung Österreich“ (WRBKA et al. 2002) wurde auf Basis von Satellitenbilddauswertungen die österreichische Landschaft nach der dominierenden Landnutzung und -struktur sowie verschiedenen ökologischen Kriterien gegliedert.

WRBKA et al. (2002) teilen dabei die Österreichische Kulturlandschaft in 42 unterschiedliche Typengruppen ein, die zu zwölf Typenreihen zusammengefasst werden können, wobei jeweils zwei der für diese Arbeit ausgewählten

Untersuchungsflächen der Gruppe der „Grünlandgeprägten Kulturlandschaften des Berglandes“ und der Gruppe der „Kulturlandschaften mit dominantem Getreidebau“ angehören (siehe Tabelle 1).

Typenreihe	Typengruppe	Quadranten
E Grünlandgeprägte Kulturlandschaften des Berglandes	303 Grünlanddominierte randalpine Rodungsinseln und -bänder	Hollenstein-Bucheck Übergangrotte
I Kulturlandschaften mit dominantem Getreidebau	403 Außeralpines Hügelland mit dominantem Getreidebau	Nenndorf-Obergrafendorf Saudorf

**Tabelle 1: Kulturlandschaftstypenreihen und -gruppen (mod. nach WRBKA et al. 2002)**

Die folgenden Erläuterungen stammen zur Gänze aus dem für das Umweltbundesamt verfassten Bericht „Die Landschaften Österreichs und ihre Bedeutung für die biologische Vielfalt“ (WRBKA et al. 2005):

**Typenreihe „Kulturlandschaften mit dominantem Getreidebau“:**

**Typengruppe 403 „Außeralpines Hügelland mit dominantem Getreidebau“**

*„Als Beispielsregion für die Typengruppe 403 – außeralpines Hügelland mit dominantem Getreidebau – sei im Folgenden kurz das Weinviertel und seine standörtlichen Verhältnisse illustriert. Dieser, auch als österreichischer Anteil am Karpatenvorland bezeichneter Naturraum, ist durch höhere jungtertiäre Schotterplatten und durch Flussterrassen gekennzeichnet. Die Terrassen und ihre Abhänge sind weitgehend waldfrei und werden von mächtigem Löß bedeckt. Der wenig widerstandsfähige Löß und die leicht errodierbaren Mergel und Sande des Untergrundes bedingen in hängigeren Lagen Rutschungen und Bodenerosion. Weiters sind die zahlreichen Trockengräben, Dellen und asymmetrischen Täler typisch. Als Bodentyp ist die fruchtbare Steppenschwarzerde, der Tschernosem, weit verbreitet. Als begrenzender Faktor für den Pflanzenbau macht sich Wassermangel bemerkbar, der sich durch die Niederschlagsarmut der letzten Jahre, aber auch durch die großflächigen*

*Entwässerungsmaßnahmen zu verschärfen scheint. Umgekehrt kommt es an den wenigen Regentagen auf den großen kommassierten Ackerschlägen in hängigem Gelände zu massiven Problemen mit Bodenabschwemmung. Erosionsschutz, etwa durch Anlage von Bodenschutzpflanzungen oder regenerierender Ökowerkstreifen, ist daher eine wichtige Zielsetzung regionaler Entwicklungs- und Förderungsprogramme.“ (Wrbka et al. 2005: 36-37)*

### **Typenreihe „Grünlandgeprägte Kulturlandschaften des Berglandes“**

#### **Typengruppe 303 „Grünlanddominierte randalpine Rodungsinseln und -bänder**

*„Randalpine Rodungsinseln sind infolge des Gebirgsverlaufes häufig zu Rodungsbändern (Typengruppe 303) zusammengezogen und treten am Nord- und Ostsaum der Alpen, namentlich in der Flyschzone, den Kalkvoralpen und am Saum des steirischen Randgebirges, dominant in Erscheinung. Hier sind die vorherrschenden Geländeformen Schlepphänge, Rücken und Kuppen, nur in Westösterreich ist in dieser Zone ein schrofferes Relief ausgebildet. Die wasserstauenden Gesteine dieser Landschaften neigen zu Hangrutschungen und zum Bodenkriechen, als typische Talform sind daher Tobel mit V-förmigem Querschnitt und steilen, meist bewaldeten Einhängen ausgebildet. Die infolge der Nordstaulage ergiebigen Niederschläge haben beispielsweise im Bregenzer Wald zu weitflächigen Hangvermoorungen geführt, auf denen noch die Streumahd als extensive Grünlandnutzung ausgeübt wird. In einer etwas anderen Form ist diese Typengruppe auch als Saum des steirischen Randgebirges und im Bereich der Buckligen Welt ausgeprägt, wo ein Netz von kleineren isolierten Rodungsinseln vorhanden ist, die auf Geländevertiefungen oder auf den Höhenrücken selbst liegen. Diese für die Landbewirtschaftung günstigere Lagevoraussetzungen und die im Vergleich deutlich geringeren Niederschläge haben seit jeher auch einen höheren Ackeranteil ermöglicht.“ (Wrbka et al. 2005: 30)*

## 2.3 Methodik der Erfassung und Analyse

### 2.3.1 Auswahl der Aufnahmeflächen

Die vier Kartierungsquadranten haben eine Seitenlänge von 1 km, weisen also jeweils eine Fläche von 1 km<sup>2</sup> auf. Die darin vorhandenen Verkehrsflächen wurden, je nach Beschaffenheit, den folgenden sechs Kategorien zugeordnet:

- (1) Verkehrsflächen begrünt
- (2) Verkehrsflächen wassergebunden ohne Mittelstreifen
- (3) Verkehrsflächen wassergebunden mit Mittelstreifen
- (4) Verkehrsflächen versiegelt einspurig
- (5) Verkehrsflächen versiegelt zweispurig
- (6) Verkehrsflächen versiegelt mehrspurig (Autobahn)

Für die Auswahl der Aufnahmeflächen wurde das Verfahren der geschichteten Flächenstichprobe (stratified random sampling) verwendet. Die Zahl der Aufnahmepunkte wurde willkürlich mit 25 je Quadrant festgesetzt, die zwar zufällig, jedoch in ihrer Zahl gewichtet, auf die jeweils vorhandenen Straßenkilometer je Kategorie entlang der vorhandenen Verkehrsflächen verteilt wurden. Dazu wurde über die Kartierungsquadranten ein Raster mit 100 m Seitenlänge gelegt und anhand einer Zufallsauswahl entsprechend viele Rasterflächen, die Verkehrsflächen des jeweiligen Typs enthalten, ausgewählt. Die Aufnahmepunkte wurden nun an der Straße in der Mitte der selektierten Rasterflächen positioniert.

Das Minimumareal für Ruderalfluren wird in der Literatur mit 10 bis 100 m<sup>2</sup> angegeben (DIERSCHKE 1994; GLAVAC 1996). Eine Flächengröße von etwa 20 m<sup>2</sup> hat sich als geeignet erwiesen, um einen möglichst repräsentativen Vegetationsausschnitt unter weitgehend homogenen Verhältnissen festzuhalten. Daher wurde die Aufnahmefläche mit 10 m Länge und 2 m Breite festgelegt, sofern der die Straße begleitende Vegetationsstreifen breit genug war. Bei schmälere Ausbildungen des Seitenstreifens wurde die Länge der Aufnahmefläche

entsprechend erhöht, vorausgesetzt die Bedingungen änderten sich nicht sprunghaft. Daher variiert die Größe der Aufnahme­flächen etwas, bedingt durch die gegebene Breite des Straßenrandes. Die Aufnahmen der Mittelstreifen sind generell kleiner, da diese eine geringere Breite aufweisen.

War die begleitende Vegetation der beiden Seiten augenscheinlich ähnlich, wurde nur auf einer Seite eine Vegetationsaufnahme durchgeführt, waren sie unterschiedlich, dann auf beiden Seiten. War ein Mittelstreifen vorhanden, wurde auch dieser aufgenommen (nur bei Kategorie 1 und 3). Somit ergeben sich pro Aufnahmepunkt je nach vorgefundener Situation ein bis drei Vegetationsaufnahmen; sodass 174 Vegetationsaufnahmen vorliegen.

### 2.3.2 Durchführung der Vegetationsaufnahmen

Erhoben wurden für jeden Aufnahmepunkt, neben der Exposition und der Geländeform, alle zum Kartierungszeitpunkt vorhandenen Gefäßpflanzenarten und ihre Artmächtigkeit (Abundanz und den Deckungsgrad) nach der in Mitteleuropa gebräuchlichen, kombinierten, siebenteiligen Skala nach BRAUN-BLANQUET (1964):

r	vereinzelt	nur ganz vereinzelt vorkommend
+	< 1%	Spärlich, mit sehr geringem Deckungswert
1	1 bis 10 %	reichlich, aber mit geringem Deckungswert bzw. ziemlich spärlich, aber mit größerem Deckungswert
2	10 bis 25 %	sehr zahlreich oder 1/10 bis ¼ der Aufnahme­fläche deckend
3	25 bis 50 %	¼ bis ½ der Aufnahme­fläche deckend, Individuenzahl beliebig
4	50 bis 75 %	½ bis ¾ der Aufnahme­fläche deckend, Individuenzahl beliebig
5	75 bis 100 %	mehr als ¾ der Aufnahme­fläche deckend, Individuenzahl beliebig

Tabelle 2: Skala der Artmächtigkeit (mod. nach BRAUN-BLANQUET 1964)

Alle vorhandenen Gefäßpflanzenarten wurden getrennt nach ihrer Wuchsform in Kraut-, Strauch-, und Baumschicht aufgezeichnet. Die Nomenklatur der Pflanzenarten entspricht jener der Exkursionsflora von Österreich (ADLER, OSWALD &

FISCHER 1994). Festgehalten wurden ebenso das Datum, die Flächengröße und die Exposition. Die exakte Position der Aufnahmefläche(n) wurde in einer Karte skizziert.

## **Datenmanagement und -auswertung**

Die Eingabe der Vegetationsaufnahmen erfolgte mit TURBOVEG (HENNEKENS & SCHAMINÉE 2001), anschließend wurden die Vegetationsdaten einer numerischen Analyse mittels TWINSPAN (Two-Way Indicator Species Analysis; HILL 1979), das im Programmpaket JUICE (1998) eingebettet ist, unterzogen. Die syntaxonomische Klassifizierung erfolgte auf Basis des Standardwerkes „Die Pflanzengesellschaften Österreichs“ Teil I (MUCINA et al. 1993) und „Die Wälder und Gebüsche Österreichs“ (WILLNER & GRABHERR 2007) sowie des zweiteiligen Werkes „Ruderale Vegetation in Ost-Österreich“ (Teil I FORSTNER 1982; Teil II FORSTNER 1984).

### **2.3.3 Software**

#### **Turboveg (Version 1.97a)**

Turboveg ist ein Programm, welches von Stephan Hennekens 1998 für eine einfache Eingabe und Verwaltung von Vegetationsaufnahmen und -daten entwickelt wurde. Der Spielraum für manuelle Eingriffe ist relativ groß. Neben den standardmäßig vorgegebenen Feldern kann man sich die Tabelle und die zugehörige Eingabemaske wie gewünscht generieren. Turboveg ermöglicht die Daten für weitere Untersuchungen in einem geeigneten Format zu exportieren, um sie daraufhin mit anderen Programmen weiter zu analysieren.

#### **Juice**

Juice ist ein Programm für die Bearbeitung, Klassifikation und Analyse von Vegetationsdaten. Entwickelt wurde es von Lubomir Tichý (Masaryk University, Brno) seit dem Jahre 1998. Es ermöglicht mit vielen verschiedenen Funktionen eine sehr einfache Bearbeitung von pflanzensoziologischen Tabellen und ist auch für sehr große Datenmengen geeignet. In das Programmpaket eingebettete Funktionen sind

zum Beispiel die Berechnung der Zeigerwerte nach ELLENBERG (1996) oder, wie in dieser Arbeit verwendet, die Klassifikation mittels TWINSPAN.

## **TWINSPAN**

TWINSPAN (Two way indicator species analysis, HILL 1979) ist ein Programm, um Vegetationsaufnahmen aufgrund ihrer floristischen Ähnlichkeit einzuteilen.

Die Software führt eine wiederholte dichotome Teilung der Vegetationsaufnahmen auf Basis eines Ordinationsverfahrens durch. Die erste Unterteilung erfolgt an der zentralen Achse einer Korrespondenzanalyse. Ab der zweiten Ordination werden die Arten anhand ihres bevorzugten Vorkommens auf der linken oder der rechten Seite beurteilt, die Aufnahmen dementsprechend angeordnet und zweigeteilt (GLAVAC 1996).

Die Methode beruht auf der Annahme, dass eine Einheit von Vegetationsaufnahmen durch bestimmte Indikatorarten charakterisiert wird. Eine Art wird als Indikatorart bezeichnet, wenn sie ein festgelegtes Präferenzlimit für eine der beiden Hälften überschreitet (HILL 1979).

Es entsteht schlussendlich eine nach Arten und Aufnahmen gegliederte Tabelle mit einer Diagonalstruktur, die oben angeordneten Arten kommen vorrangig in den linken Gruppen vor und die unten angeordneten in den rechten. Eher undifferenzierte Arten finden sich in der Mitte wieder. Die Tabelle spiegelt so zumeist einen ökologisch interpretierbaren Gradienten wieder.

Mit den in hierarchischen Gruppen vorsortierten Aufnahmen wird die Identifikation von Pflanzengesellschaften wesentlich erleichtert. Numerische Klassifikationsmethoden haben weiters den Vorteil der Reproduzierbarkeit. Somit ergibt sich eine gute Kombination von Objektivität und Subjektivität.

### 3 STRASSENÖKOLOGIE

» Ökolo|gie, die; - : Wissenschaft von den Wechselbeziehungen zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt; Lehre vom Haushalt der Natur; zu griechisch oĩkos = Haus(haltung). «

» Straße, die, -en : befestigter Verkehrsweg für Fahrzeuge und (besonders in Städten, Ortschaften) Fußgänger; von mittelhochdeutsch strāzze, althochdeutsch strāz(3)a < spätlateinisch strata (via) = gepflastert(er Weg), zu lateinisch stratum, 2. Partizip von: sternere = ausbreiten; bedecken; ebnen. Syn.: Weg, Schnellstraße, Landstraße, Gasse, Allee. «

(DUDENREDAKTION 2011)

Die Kombination dieser beiden Bedeutungen beschreibt den Gegenstand der Straßenökologie, und zwar die Interaktionen von Organismen und der Umwelt in direktem Zusammenhang mit Straßen und (Kraft)Fahrzeugen. Oder breiter gefasst bilden Straßen mit dem Verkehr und allen damit verbundenen begleitenden Anlagen ein System. Die Straßenökologie beschäftigt sich mit den Beziehungen zwischen diesem Straßensystem und der natürlichen Umwelt (FORMAN et al. 2003). Genauer ausgedrückt, *„verfolgt die straßenökologische Forschung das Ziel, die Umweltwirkungen von Straßen systematisch zu erfassen und zu bewerten – eine wichtige Voraussetzung dafür, um sie vermeiden, minimieren und ausgleichen zu können“* (ROEDENBECK & JAEGER, 2006).

Die Anfänge der Straßenökologie lassen sich bis in die 1920er Jahre zurückverfolgen, damals wurde man in Nordamerika erstmals auf vom Verkehr getötete Großsäuger und andere Wirbeltiere aufmerksam. Erst in den 1980er Jahren begann man sich intensiv mit diesem breiten Forschungsfeld zu beschäftigen. ELLENBERG und Koautoren gaben bereits 1981 mit „Straßen-Ökologie: Auswirkungen von Autobahnen und Straßen auf Ökosysteme deutscher Landschaften“ einen ersten Überblick über verschiedene Themen der Straßenökologie. Über zwanzig Jahre später entstand „Road Ecology“ von Forman und KoautorInnen und machte den Begriff allgemein gebräuchlich. Auch die Auseinandersetzung mit dem Thema auf

verschiedensten Ebenen zeigt das steigende Interesse. So tagt zum Beispiel in Nordamerika alle zwei Jahre die ICOET (International Conference on Ecology and Transportation), in Europa zeigen sich diverse Aktivitäten auf EU-Ebene (ROEDENBECK & JAEGER 2006).

Dieses Kapitel soll einen Einblick in die Interaktionen des Straßennetzes und der umgebenden Landschaft geben. Haben Straßen die Entwicklung ihrer Umgebung wesentlich beeinflusst, oder umgekehrt?

### **3.1 Kurzer geschichtlicher Abriss des europäischen Straßensystems**

Die Geschichte der Straße beginnt in der Vorzeit mit einfachen Wild- bzw. Trittpfaden. Lange Zeit waren Straßen breite Erdwege, zum Teil mit Steinen gepflastert (ELLENBERG 1996). Die Römer legten das erste, zum Teil bereits mit Pflastersteinen befestigte Verkehrsnetz im Mittelmeerraum bzw. quer durch Europa an, welches bereits eine Streckenlänge von etwa 80.000 km aufwies. Diese Technologie des Straßenbettbaus war später für etwa ein Jahrtausend wieder vergessen (FORMAN et al. 2003). Ab dem 19. Jahrhundert wurden wichtige Verkehrswege mit Alleen bestockt, oft mit schnellwüchsigen Pappeln, großteils aber mit standortgerechten Laubgehölzen und Obstbäumen (ELLENBERG 1996). Ziel war es, die eher unproduktiven Flächen einer Nutzung zuzuführen und den Benutzern der Straße Schatten zu spenden (MÜLLER 2005). Napoleon hatte einen großen Einfluss auf diese Entwicklung. Abgesehen von Trittrassen nahe den Fußpfaden und den Alleepflanzungen gab es Straßenbegleitgrün im heutigen Sinne bis dahin noch nicht (ELLENBERG 1996). Wegränder wurden durch das entlang getriebene Vieh immer wieder abgeweidet, man spricht von „Grasen und Krauten“ (MÜLLER 2005). Richtige Autostraßen wurden im Wesentlichen erst nach 1920 gebaut, viele entstanden in den 1930er Jahren unter nationalsozialistischem Regime. Damals wurde versucht, die breiten Randstreifen mit standortgerechten Arten zu begrünen. Man verwendete dazu Wildsamenernten oder Heublumen sowie vorwiegend einheimische Laubgehölzarten. Ab den 1950er Jahren begann man mehr und mehr die Gestaltung des Straßenbegleitgrüns zu mechanisieren. Aufwendige Vorarbeiten

wurden vernachlässigt, man ging über zu standardisierten Ansaatmischungen und der Anpflanzung von standortsfremden Elementen (ELLENBERG 1996).

### **3.2 Größe, Wachstum und Struktur des österreichischen Straßennetzes**

Das BMVIT gibt in der Statistik Straße & Verkehr (Jänner 2010) das in Betrieb befindliche Bundesstraßennetz, also Schnellstraßen und Autobahnen, mit etwa 2.150 Kilometern an. Zusammen mit Landes- und Gemeindestraßen umfasst das österreichische Straßennetz rund 110.000 Straßenkilometer. Diese Zahlen beinhalten noch keine Güterwege und sonstige Verkehrsflächen auf privatem Grund. Umgerechnet ergibt das einen Verkehrsflächenanteil von etwa 1.780 Quadratkilometern, was einem Anteil von 2,1 Prozent an der Landesfläche entspricht (Stand 01.01.2005).

Im Nationalen Umweltplan für Österreich (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT 1995) wurden sowohl alle öffentlichen als auch private Verkehrsflächen betrachtet. Dabei kommt man auf einen Anteil von 2.370 Quadratkilometern oder etwa 3 Prozent der Gesamtfläche Österreichs, die von Verkehrsanlagen eingenommen werden.

Diese Zahlen beziehen sich auf die Fläche, die direkt als Lebensraum verloren gehen, da sie versiegelt werden. WRBKA und KoautorInnen weisen auf die Problematik des steigenden Flächenverbrauchs mit den damit einhergehenden negativen Effekten wie Versiegelung und Zerschneidung hin und beschäftigen sich mit der Entwicklung geeigneter Indikatoren zur einheitlichen Messung dieses Umweltproblems, um zukünftig in der Raumplanung Vorsorgemaßnahmen treffen zu können (WRBKA et al. 2001).

### 3.3 Grundbegriffe der Straßenökologie

Straßen bilden ein Netzwerk, das wichtige Knotenpunkte, wie Städte, verbindet (FORMAN et al. 2003). Dieses Straßennetz lässt sich anhand verschiedener Kenngrößen beschreiben:

Die durchschnittliche Gesamtstraßenlänge pro Flächeneinheit, also Kilometer pro Quadratkilometer, wird als die **Straßendichte** bezeichnet. Dies ist ein allgemein gebräuchliches Maß für die Summe an Straßen in einem Gebiet und wird mit vielen ökologischen Effekten in Verbindung gebracht (FORMAN et al. 2003).

Die **Maschengröße** gibt die mittlere Fläche der Teilräume an, die vom Verkehrsnetz eingeschlossen werden. Sie steht zwar im Verhältnis zur Straßendichte, das Hauptaugenmerk dieser Kennzahl liegt aber weniger auf den Straßen, sondern auf den durch das Straßennetz abgekapselten Arealen. Die Maschengröße ist umgekehrt proportional der Straßendichte. Steigt die Straßendichte, so sinkt die Maschengröße oder anders ausgedrückt, je fragmentierter eine Landschaft ist, desto kleiner werden die Teilräume (FORMAN et al. 2003).

Diese Zahlen sind mittlere Werte, die einen Überblick über die Situation geben. Ökologisch informativer ist eine Kombination aus der Maschengröße und deren Konfiguration. Die Form des Verkehrsnetzes bestimmt Größe, Form und Anordnung der eingeschlossenen Flächen und demzufolge die Habitatqualität von Flora und Fauna. Die durchschnittliche Maschengröße des Verkehrsnetzes ist zwar bestimmend für die ökologischen Auswirkungen, noch entscheidender jedoch ist die Varianz. Besonders wichtig für die Aufrechterhaltung vieler ökologischer Schlüsselprozesse sind große, unzerschnittene Teilräume. Eine große Streuung impliziert das Vorhandensein von großflächigen, straßenlosen Arealen (FORMAN et al. 2003).

Aus diesem Grund wurde zum Beispiel von JAEGER (2000) die „**Effektive Maschenweite** ( $m_{\text{eff}}$ )“ entwickelt. Dies ist ein Wert für die Maschengröße einer Landschaft, vereint aber dabei mehrere Informationen. Es fließen sowohl die Größe der einzelnen Teilräume, die als Folge der Zerschneidung entstehen, als auch der

Anteil und die Struktur der Verkehrsflächen ein. Die Effektive Maschenweite zeigt auf, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, dass zwei Punkte nach einer Zerschneidung noch in derselben Fläche liegen, also nicht durch Hindernisse getrennt sind. Je höher die Zahl der Barrieren in einem Gebiet ist, desto geringer wird der Wert der effektiven Maschenweite bis hin zu einem Wert von 0 für vollkommen zerschnittene und überbaute Landschaften (JAEGER 2000).

### 3.4 Straße und Landschaft

Zuvor soll kurz auf die Konzepte der Landschaftsökologie, begründet von FORMAN & GODRON (1986), eingegangen werden, da diese Begriffe im Folgenden immer wieder verwendet werden.

Nach FORMAN & GODRON (1986) ist die Landschaft eine aus einem Bündel an sich wiederholenden, interagierenden Ökosystemen gebildete Landfläche mit drei fundamentalen Charakteristika:

Die Struktur, also die räumlichen Beziehungen zwischen den verschiedenen Ökosystemen.

Die Funktion, die Interaktionen zwischen den Landschaftselementen, also der Energie- und Materialfluss und die Bewegung der Arten.

Und der Wandel im Landschaftsmosaik, also die Veränderung der Struktur und Funktion mit der Zeit.

Die Formation der Landschaft beruht auf den spezifischen geomorphologischen Prozessen, die über lange Zeit ablaufen, dem Besiedlungsmuster der Organismen und lokalen Störungsregimes.

FORMAN & GODRON (1986) definieren als grundsätzliche Einheit der Landschaft das Landschaftselement, die „*kleinstmögliche Einheit, die immer noch eine holistische Einheit darstellt*“. Sie unterscheiden im Landschaftsmosaik drei Grundtypen:

Die **Matrix**, der „Hintergrund“ der Landschaft, nimmt vergleichsweise die größte Fläche ein und weist eine hohe Vernetztheit auf. Sie bestimmt die ökologischen Schlüsselprozesse der Landschaft.

**Patches** sind kleinflächige, isolierte Elemente der Landschaft, die durch unterschiedliche Ressourcen oder durch Störungen bedingt sind. Ihre Genese kann unterschiedliche Ursachen haben. Sie können Reste einer ehemals andersartigen Matrix darstellen oder auch vom Menschen eingebracht worden sein.

Als **Korridore** werden band- oder linienförmige Elemente bezeichnet, die sich von der umgebenden Matrix unterscheiden. Sie wirken einerseits als Grenze, andererseits kommen ihnen auch verbindende Funktionen zu.

### 3.4.1 Flächenverbrauch und Versiegelung

Der Flächenverbrauch, also die Überbauung von Landschaft mit Bauwerken, wie Gebäuden und Verkehrsinfrastruktur, ist ein lange unterschätztes ökologisches Problem. Die damit einhergehenden negativen Begleiterscheinungen sind weitgehend irreversibel, wie etwa die Versiegelung des Bodens und die Zerschneidung und die Fragmentierung der Landschaft (WRBKA et al. 2001).

Im Neunten Umweltkontrollbericht des UMWELTBUNDESAMTES (2010) wird der tägliche Flächenverbrauch für Österreich in den Jahren 2007 bis 2010 mit etwa 20 Hektar angegeben, wobei davon 5 Hektar versiegelt werden. Die Errichtung von Verkehrsinfrastruktur nimmt dabei nicht unbeträchtliche Flächen in Anspruch. Laut Umweltkontrollbericht entfallen 40 Prozent des gesamten Flächenverbrauchs für Bau- und Verkehrsflächen, welcher mit 11 Hektar angegeben wird, auf die Errichtung von Straßenanlagen.

Der Trend ist zwar rückläufig, noch im Sechsten Umweltkontrollbericht (UMWELTBUNDESAMT 2004) wurde die Flächeninanspruchnahme durch Verkehrsinfrastruktur mit 5,8 Hektar pro Tag veranschlagt, dennoch ist der Flächenverbrauch und die Versiegelung durch den Straßenbau noch enorm.

Der Nationale Umweltplan für Österreich (1995) weist, im Hinblick auf Zerschneidung und Fragmentierung, auch auf die Dichte des Straßennetzes hin. Diese wird mit 1,3 Kilometer je Quadratkilometer angegeben, bei einer mittleren Maschenweite von etwa 0,7 x 0,7 Kilometern.

### 3.4.2 Landschaftszerschneidung

In der Landschaftsökologie versteht man unter Zerschneidung die Zerteilung der Landschaft. Diese Zerstückelung ist auch immer mit einem Flächenverlust und der Störung von ökologischen Beziehungen zwischen großflächig in Verbindung stehenden Landschaftsteilen verbunden (HABER 1993). Sie ist eine der grundlegenden Ursachen für den Artenverlust in industrialisierten Ländern. Viele Arten sind nicht in der Lage in kleinflächigen, isolierten Habitaten lebensfähige Populationen aufrechtzuerhalten (FORMAN 1995; JAEGER 2000). Die Fragmentierung der Landschaft ist unabdinglich mit unserem Dasein verknüpft und daher ein globales Phänomen. In anthropogen genutzten Gebieten ist dies ein generell ablaufender Prozess, bedingt durch die Urbarmachung von Land für Siedlungen oder Agrarflächen und deren Verbindung mit linearen Strukturen (FORMAN 1995; JAEGER 2000).

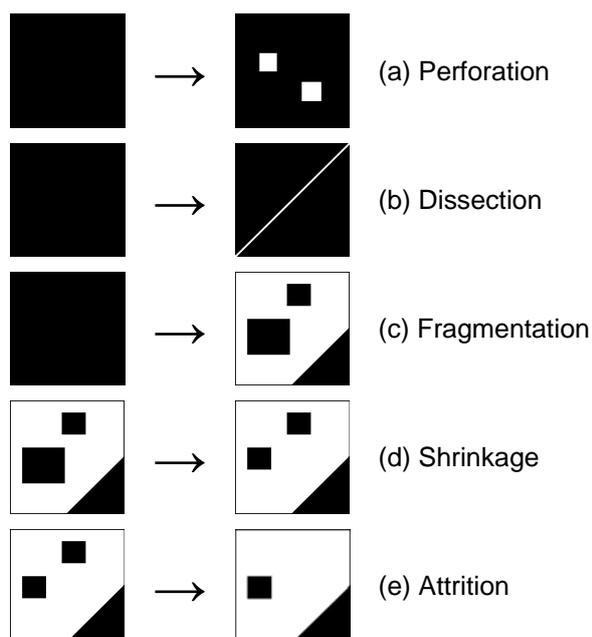


Abb. 14: Die fünf Phasen der Landschaftsfragmentierung (mod. nach FORMAN 1995)  
Schwarz dargestellt sind die Lebensräume der Arten, weiß Flächen, die als Lebensraum nicht geeignet sind bzw. Hindernisse oder Störungen darstellen.

FORMAN (1995) unterscheidet fünf Phasen der Fragmentierung (siehe Abbildung 14), die sowohl gleichzeitig als auch unabhängig voneinander auftreten können. Initiiert wird dieser Prozess gewöhnlich durch eine Straße, die in eine natürliche Landschaft eingebracht wird (b) und diese zerschneidet. Alternativ dazu kann auch (a) die Perforation der Landschaft durch die Umwandlung natürlicher Flächen in Kulturlandschaft die Landschaftsfragmentierung einleiten. Je weiter dieser Prozess fortschreitet, desto mehr werden die Reste der natürlichen Landschaft voneinander isoliert (c) bis hin zu einem deutlichen Verlust an natürlicher Vegetation (d, e) (FORMAN 1995).

Neben dem ästhetischen Eingriff kommt es zu Veränderungen im lokalen Klima und im Wasserhaushalt. Eine weitere strukturelle Folge ist die Habitatzerschneidung, Barrieren für den Aktionsraum von Tieren werden geschaffen. Spezies mit hohen Raumansprüchen und geringer Mobilität werden durch die Zerstückelung ihres Lebensraumes auf die übriggebliebenen Reste ihrer Habitate zurückgedrängt (ESSWEIN 2007).

### 3.4.3 Straßen als Korridore – Eigenschaften und Funktion

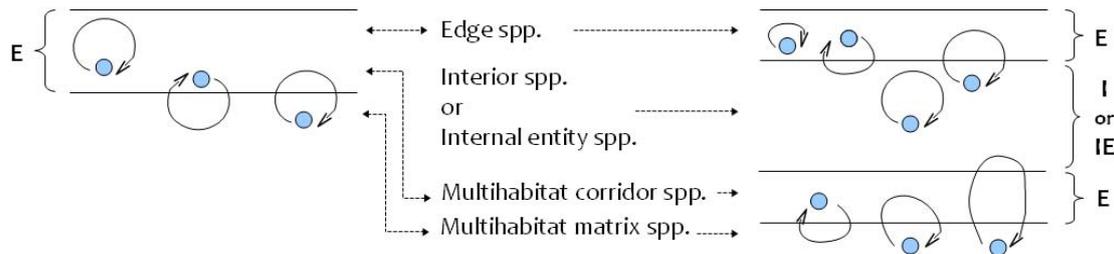
Die Landschaft wird von einem Netzwerk unterschiedlicher Korridore durchzogen. Natürlich gebildete Korridore, wie Fließgewässer, Höhenzüge und Wildpfade verlaufen generell gekrümmt und sind durchgängig. Anthropogen veränderte und eingebrachte, wie Straßen, Bahngleise, Gräben sind meist geradlinig, eng begrenzt und bedürfen einem gewissen Aufwand in der Erhaltung (FORMAN 1995).

Grundsätzlich kann man, je nach strukturellem Aufbau, linienförmige Korridore, bandförmige Korridore und zonierte Korridore unterscheiden. Linienförmige Korridore sind eng begrenzt und durch das alleinige Auftreten von sogenannten „edge species“ charakterisiert, wohingegen bandförmige Korridore breiter sind und einen gewissen Kernbereich aufweisen, der zusätzlich das Vorkommen von sogenannten „interior species“ ermöglicht. Zonierte Korridore zeigen eine eindeutige Vegetationsabfolge, wie dies zum Beispiel bei Flüssen der Fall ist (FORMAN 1995).

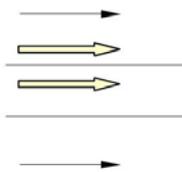
Korridore erfüllen in der Landschaft fünf wesentliche Funktionen: (1) habitat, (2) conduit, (3) filter, (4) source and (5) sink (siehe Abbildung 15). Sie dienen (1) als Lebensraum für Arten, wobei, wie bereits erwähnt, sogenannte edge species, also Arten der Ökotonie, und Generalisten vorherrschen. Sie fungieren (2) als Wander- bzw. Transportwege und wirken (3) als Filter und Barriere. Während in Längsrichtung und im Inneren die verbindende Funktion die wesentliche Rolle spielt, kommt der Breite nach die trennende Wirkung zu tragen, wenn Objekte am Durchqueren gehindert werden. Sie dienen (4) als Quelle für die Wiederbesiedelung der Umgebung und sie stellen (5) eine Senke für Material, Arten und Energie dar (vgl. FORMAN 1995).

**(1) Habitat**

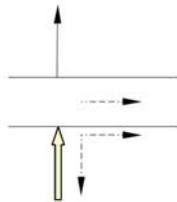
- E = edge conditions
- I = interior conditions
- IE = internal entity (e.g., road or stream)
- = nest or den
- ↻ = home range movements



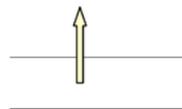
**(2) Conduit**



**(3) Filter**



**(4) Source**



**(5) Sink**

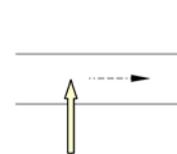


Abb.15: Die fünf Funktionen von Korridoren: (1) Klassifikation der Arten nach bevorzugtem Lebensraum. Schmalere Korridor auf der linken Seite und breiter Korridor auf der Rechten. Multihabitat species nutzen zwei oder mehrere Habitate. (2) – (5) Bewegungen und Flüsse und zwischen Matrix und Korridor. (mod. nach FORMAN 1995)

Die Qualität von Korridoren hängt von verschiedenen Eigenschaften ab. Entscheidend sind die Beziehungen zur umgebenden Matrix, die Form und die Breite, sowie die Durchgängigkeit bzw. die Zahl und Anordnung von Unterbrechungen (FORMAN 1995).

Straßen und ihre Begleitvegetation sind üblicherweise offene, durchgängige Korridore, die einer regelmäßigen Störung unterliegen. Sie haben daher eine starke Transport- bzw. Verbindungsfunktion. Samen werden mithilfe von Fahrzeugen kilometerweit verbreitet. Aber auch Tiere nutzen Straßenkorridore, wobei die Fahrzeugdichte eine große Rolle spielt. Trotz einiger positiver Beispiele sind Straßen eher unwirtliche Plätze für die Fauna und mit steigender Fahrzeugdichte sinkt deren Nutzung (FORMAN 1995).

Entscheidend für die Tierwelt ist die Barrierewirkung des Straßennetzes. Dieser Effekt wurde in zahlreichen Studien von Invertebraten über Kleinsäuger bis hin zu Großsäugern untersucht. Die Barrierewirkung ist stark abhängig von der Breite der Straße, dem Verkehrsaufkommen und der Mobilität und Verhaltensweise der Spezies (FORMAN 1995).

Der wichtigste positive ökologische Effekt von Straßenkorridoren zeigt sich in Landschaften, wo ein Großteil der natürlichen Vegetation weichen musste. Hier bilden die Begleitstreifen der Straßen den letzten verbleibenden Lebensraum, der spontan besiedelt werden kann (FORMAN 1995).

### **3.5 Straße und Vegetation – Standortfaktoren und ihre Wirkung auf die Artenkombination**

Die straßenbegleitende Vegetation spielt eine wichtige Rolle bei der Integration des Straßennetzwerks in die natürliche Landschaft (SERA 2010). Während der Schwerpunkt hier auf den Auswirkungen der Straße auf die Pflanzengesellschaften und in weiterer Folge der Landschaft liegt, betont SPELLERBERG (1998) auch die Effekte der Vegetation auf das Straßennetz: Beispielsweise sind Bäume und auch einige andere Lebensformen in der Lage, Schwermetalle zu akkumulieren und können dazu beitragen, Luftschadstoffe zu reduzieren.

Pflanzengesellschaften entlang von Straßen sind primär vom Straßenbau und in der Folge von Emissionen der Straße, Störungen durch Pflege- und Instandhaltungsmaßnahmen, sowie weiteren anthropogenen Eingriffen beeinflusst (SERA 2010).

#### **3.5.1 Schadstoffe und Chemikalien**

Entlang unserer Verkehrswege akkumulieren eine Reihe unterschiedlicher Schadstoffe, die durch den Straßenverkehr, die Straßenpflege oder auch die Straßen selbst emittiert werden. Ein Teil wird über kurze Distanzen durch den Wind verfrachtet, der Großteil jedoch gelangt über das Straßenabwasser und die Verkehrsgischt in die Seitenbereiche. Die Mehrheit der Schadstoffe stammt vom Verkehr. Die Quellen sind Öl, Schmiermittel und Hydraulikflüssigkeiten, Abrieb und Korrosion von metallischen Komponenten der Fahrzeuge, Pneubetrieb, Treibstoffe, Additive und Abgase. Weitere Ursachen sind die Salz- und Sandstreuung, der Straßenunterbau und die -oberfläche, sowie Herbizide und Pestizide. Stofflich betrachtet sind dies organische Schadstoffe, wie Treibstoffadditive oder die durch die unvollständige Verbrennung entstehenden PAK, und Anorganische wie Stickoxide ( $\text{NO}_x$ ) und Schwermetalle (Cd, Cr, Cu, Ni, Zn) (FORMAN et al. 2003).

Schwermetalle sind schwer verlagerbar, bilden Komplexe mit Huminsäuren und reichern sich daher vorwiegend im Oberboden an. Die davon am schädlichsten

wirkenden Metalle für höhere Pflanzen sind Cu, Ni, Pb, Cd. Toxische Auswirkungen von erhöhten Metallkonzentrationen in Organismen sind vielfältig, zum Beispiel die Konkurrenz um Bindungsstellen mit essentiellen Stoffwechselprodukten. Ebenso ist die Empfindlichkeit gegenüber überschüssigen Metallen von verschiedensten Faktoren abhängig und sehr unterschiedlich. Pflanzliche Chelatbildner, sogenannte Phytochelatine, sind eine Möglichkeit der homöostatischen Kontrolle, sie binden divalente Metalle wie Cadmium in physiologisch inaktiver Form (ALLOWAY & AYRES 1996).

Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und Stickoxide (NO<sub>x</sub>) haben eine eutrophierende Wirkung und beeinflussen so die Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften wesentlich (ANGOLD 1997).

### **Auftaumittel**

Der Einsatz von Auftaumitteln, gewöhnlich Streusalz, um den Gefrierpunkt von Wasser herabzusetzen, also Eis und Schnee zu schmelzen, ist in den letzten Jahrzehnten gängige Praxis geworden. Der Einsatz von chemischen Verbindungen als Auftaumittel begann in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, um den steigenden Anforderungen an die Verkehrssicherheit gerecht zu werden. Verwendet werden hauptsächlich chloridhaltige Taumittel, allen voran NaCl, und in geringen Mengen auch CaCl<sub>2</sub>.

Laut Angaben des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie werden in Österreich jährlich bis zu 260.000 Tonnen Streusalz verwendet, wobei zu etwa 90 Prozent Natriumchlorid zum Einsatz kommt (BMVIT 2009).

Über das Schmelzwasser und die Fahrtgischte gelangt das Streusalz in den Straßenrandbereich und mit der Fahrtgischte weit darüber hinaus. Entsprechende Entwässerungsvorrichtungen zur Kanalisation und Sammlung des Abwassers sind hauptsächlich an Autobahnen, und dort nicht durchgängig, vorhanden. Somit kommt es durch die Aufbringung und über das Schmelzwasser zu einer Anreicherung von Salz im Straßenrandbereich (FORMAN et al. 2003).

Die erhöhte NaCl-Konzentration in Böden vermindert das Wasserpotential im Wurzelraum und erzeugt dementsprechend in den Pflanzen einen gewissen Trockenstress. In toxischen Mengen aufgenommenes NaCl im Cytoplasma führt zu Belastungen des Stoffwechsels, wie die Beeinträchtigung des photosynthetischen Elektronentransports. Salzresistente Arten besitzen Mechanismen, die dem entgegenwirken, zum Beispiel durch die Kompartimentierung der Salze in der Vacuole oder die Exkretion durch Salzdrüsen (SCHOPFER & BRENNICKE 1999).

Das bekannteste Beispiel für die Ausbreitung solcher Halophyten entlang unserer Straßen und Autobahnen ist der *Gewöhnliche Salzschwaden* (*Puccinellia distans*). Diese Art hat von der winterlichen Salzstreuung stark profitiert und bildet am unmittelbaren Straßenrand streckenweise die dominante Grasart (vgl. HOHLA 2003; STEICHEN 1995; SCOTT & DAVISON 1985; u.a.). Die Ausbreitung dieses Grases wird durchwegs als „explosionsartig“ bezeichnet. MELZER & BARTA (1995) meinen, dieses rasante Auftreten von kilometerlangen Säumen entlang unserer Straßen ist nicht mit natürlicher Verbreitung oder Verschleppung der Karyopsen zu erklären. Sie erklären dies mit der Verwendung von *Puccinellia distans* in Begrünungssaatgut, da die Pflanze eine enorme Widerstandsfähigkeit gegenüber der Salzstreuung aufweist.

### **3.5.2 Mikroklima**

Die Mikrotopographie schafft entlang von Straßen ein zur Umgebung unterschiedliches Mikroklima (FORMAN et al. 2003). Der Unterbau aus durchlässigen Materialien und die Verwendung von Auftausalzen führen zu einer geringeren Wasserkapazität der Böden. Gleichzeitig kommt es zu einer stärkeren Erwärmung der Straßenoberfläche und zu Windbewegungen im Straßenkorridor. Dies führt zu trockenen und warmen Standorten. Man spricht auch von einer „künstlichen Kontinentalität“ im Kleinklima von Straßen (STOTTELE 1995). Maßgeblich für die Vegetationszusammensetzung sind jedoch die starken Schwankungen im Wasser- und Temperaturhaushalt. Durch die verstärkte Ein- und Ausstrahlung ergeben sich starke Temperaturdifferenzen zwischen Tag und Nacht. Ebenso schwankt oft die Wasserversorgung zwischen zwei Extremen. Staunasse Bedingungen durch den erhöhten Abfluss von der Straßenoberfläche und die verdichteten Böden am Straßenrand wechseln mit Trockenheit. In Fahrbahnnähe sind diese Effekte am

stärksten, besonders die Bankettpflanzen sind vermehrten Stressfaktoren ausgesetzt (STOTTELE 1995).

### **3.5.3 Mechanische Störungen**

Pflege- und Instandhaltungsmaßnahmen zur Wahrung der Sicherheit haben einen großen Einfluss auf die Zusammensetzung der Pflanzengemeinschaft. Vor allem die Mahd wirkt selektierend auf die Artenkombination. Die Vegetation in Fahrbahnnähe wird, abhängig von Klima und Straßentyp, wiederholt gemäht (STOTTELE 1995). Seltene Arten verschwinden dabei oft, während Gräser gefördert werden. Entscheidend sind der Schnittzeitpunkt und die Frequenz. Während häufiges Mähen die Dominanz weniger Grasarten fördert und viele Arten größtenteils wegkonkurrenziert werden, fördert eine ein- bis zweimalige Mahd pro Jahr, früh bzw. spät in der Vegetationsperiode, die Diversität (FORMAN et al. 2003). Analog den Mähwiesen werden Arten mit hoher Regenerationsfähigkeit ausgelesen (ELLENBERG 1996). Aufgrund fehlender Verwertungsmöglichkeiten wird heute meist gemulcht, das heißt das Mähgut wird liegengelassen. Diese Streuschicht stellt ein Hemmnis für lichtliebende und kleinwüchsige Arten dar. Auch auf den straßenferneren, brachliegenden Flächen baut sich mit der Zeit eine dichte Streuschicht auf, zudem kommt es zu einer zusätzlichen Beschattung durch höherwüchsige Arten und in der Folge zu einer Verarmung des Arteninventars (STOTTELE 1995).

Durch das Schälen des Banketts, Bodenrisse durch Bearbeitungsmaschinen oder das Befahren der Randstreifen entstehen immer wieder offene Flächen, die Raum für Lückenspioniere schaffen. So mischen sich zu den Wiesenarten auch noch eine Reihe anderer. Auch einige Neophyten finden hier günstige Bedingungen (STOTTELE 1995).

## 3.5.4 Vegetation

### 3.5.4.1 Das Straßenrandprofil

Die Vegetationsabfolge von der Straße zur umgebenden Landschaft lässt sich grundsätzlich in eine Reihe bandförmiger Zonen gliedern (ELLENBERG 1996; FORMAN et al. 2003). ELLENBERG (1996) unterscheidet im Straßenbegleitgrün folgende drei Grundbereiche:

Die **Bankettzone**, welche direkt an die Fahrbahn anschließt. Sie ist am stärksten vom Verkehr und somit von Schadstoffen und Salz beeinflusst und unterliegt einer ständigen mechanischen Störung. Gewöhnlich wird sie mehrmals jährlich gemäht, oft befahren und alle paar Jahre abgeschält. Charakteristisch ist ein stark schwankender Wasserhaushalt, es kann zeitweilig sehr nass, aber auch besonders trocken sein. Das Bankett ist meist artenarm und beinhaltet Elemente der Trittrasen, insbesondere kurzlebige Arten. An Autobahnen wird die Fahrbahn oft unmittelbar von einem Streifen salztoleranter und einjähriger Arten gesäumt (STOTTELE 1995).

Die **Grabenzone** ist nicht immer vorhanden. Je nach Straße kann es sich dabei um tiefe Gräben oder auch nur flache Mulden handeln. Pflegemaßnahmen sind seltener, jedoch regelmäßig. Dabei wird das Mähgut meist abtransportiert, um den ungehinderten Ablauf der Niederschläge zu gewährleisten. Diese Zone ist meist nährstoffreich, durch den Straßenabfluss auch relativ gut wasserversorgt und daher in der Regel von feuchtigkeitsliebenden Arten dominiert. Somit unterscheidet sie sich zum Teil deutlich von den anderen beiden Zonen.

Die **Böschungszone** vermittelt zur umgebenden Landschaft. Hier nehmen die Einflüsse der Straße je nach Breite ab, andererseits sind Dünger- und Pestizideinträge anschließender Nutzflächen möglich. Natürliche Standortseinflüsse kommen stärker zu tragen, entsprechend verschiedenartig ist die Ausprägung dieser Zone. Die Pflegemaßnahmen beschränken sich auf einen minimalen Aufwand, das heißt möglichst seltenes Mähen oder Ausschneiden, weshalb Böschungen auch oft mit Gehölzen bestanden sind.

Dies beschreibt die Grundform der Ausprägung des Straßenrandes und variiert dementsprechend je nach Landform, Naturraum und Straßentyp (STOTTELE 1995). Die laterale Vegetationszonierung wird oft von kleinflächigen, unterschiedlich ausgeprägten Patches überlagert, bedingt zum Beispiel durch spezielle Untergrundbedingungen. Ebenso können lokal konzentrierte anthropogene Störungen, Feuer oder tierische Aktivitäten Gründe für die Ausbildung solcher kleinflächiger Vegetationseinheiten sein (FORMAN et al. 2003).

#### **3.5.4.2 Die Vegetation der Straßenränder**

Wesentlich für die Fassung dieser Lebensräume ist die Tatsache, dass sie kaum älter als 50 Jahre sind. Auch vormalig errichtete Straßen wurden mittlerweile einer Verbreiterung bzw. einer neuen Trassierung unterzogen (ELLENBERG 1996). Es handelt sich also um sehr junge Pflanzengemeinschaften. Im Vergleich zu den meisten unserer Pflanzengesellschaften, deren Entwicklung über Jahrhunderte andauerte, sind dies sehr kurze Zeitspannen für einen Anpassungsprozess an die speziellen Bedingungen am Straßenrand (STOTTELE 1995).

Generell findet man an Straßenrändern eher Generalisten als Spezialisten, da sie eine breite genetische Toleranz gegenüber schwankenden Umweltbedingungen haben. Es dominieren lichtliebende und störungstolerante Arten, die sich unter den ständig wiederkehrenden Einflüssen wie Mähen oder mechanischer Belastung, etc. etablieren können. Ebenfalls weit verbreitet in der Begleitvegetation von Verkehrswegen sind Neophyten, die sich unter den speziellen Bedingungen entlang von Straßen ansiedeln konnten oder ausgebracht wurden (FORMAN et al. 2003). Im Vergleich zur Gesamtzahl der an Straßen vorkommenden Arten ist der Anteil an gefährdeten Arten relativ gering (ELLENBERG 1996; STOTTELE 1995).

Charakteristisch für die begrenzten Saumbiotope am Straßenrand ist eine sehr kleinräumige Ausprägung der Pflanzengesellschaften. Es existieren vielfache Differenzierungen zwischen den Gemeinschaften, man kann jedoch grob die fahrbahnnahen Tritt- und die fahrbahnferneren Rasengesellschaften unterscheiden (STOTTELE 1995). An stark befahrenen oder betretenen Wegen und Wegrändern, sowie in der Bankettzone am unmittelbaren Fahrbahnrand findet man relativ

artenarme Trittrasengesellschaften, da nur wenige Pflanzen die ständige mechanische Beanspruchung ertragen. Niedrigwüchsigkeit, bodennahe Verzweigung, die Biegsamkeit und Widerstandsfähigkeit der Gewebe und eine schnelle Regenerationsfähigkeit sind die wichtigsten Voraussetzungen für die Trittresistenz dieser Arten. Im Gegenzug profitieren sie von der hohen Lichtverfügbarkeit sowie dem gleichzeitigen Fernhalten von Konkurrenten. Ein weiteres wesentliches Kriterium für die Ausbildung dieser Gesellschaften ist die gute Nährstoffversorgung der Standorte - in erster Linie mit Stickstoff – um die schnelle Regeneration zu ermöglichen. Dies ist einerseits durch die Nähe von Siedlungen und Landwirtschaft gegeben, andererseits durch den Stickstoffeintrag auf Verkehrswegen (siehe auch Kapitel 3.5 Straße und Vegetation - Standortfaktoren und ihre Wirkung auf die Artenkombination). An den am intensivsten beanspruchten Stellen reifen die Samen der Pflanzen nicht mehr aus, sie sind daher auf einen Eintrag von außen angewiesen. Dabei spielt neben der epizoochoren Verbreitung der Samentransport durch Kraftfahrzeuge die größte Rolle. In Mittel- und Westeuropa findet man an solchen Flächen immer wieder das *Trifolio-Plantaginetum majoris*. Es handelt sich dabei um eine der einheitlichsten Pflanzengesellschaften der Welt, mit in Häufigkeit wechselnder Zusammensetzung von *Lolium perenne*, *Matricaria discoidea*, *Plantago major*, *Poa annua* und *Polygonum aviculare* (ELLENBERG 1996). Dazu gesellen sich annuelle Vertreter der *Chenopodietea* (Hackfruchtgesellschaften) und der *Secalietea* (Getreideunkrautfluren) (STOTTELE 1995).

Von der therophytenreichen Zone am unmittelbaren Fahrbahnrand zum äußeren Bankett hin erfolgt ein Übergang zu Rasengesellschaften, die weniger trittresistent, jedoch mahdverträglich sind (STOTTELE 1995; ELLENBERG 1996). Sie sind den im Wirtschaftsgrünland anzutreffenden Gesellschaften der *Arrhenatheretalia* sehr ähnlich, jedoch sind auch Arten der Ruderalfluren vertreten. Häufig findet man von Glatthafer dominierte Bestände (ELLENBERG 1996). STOTTELE und ELLENBERG unterstreichen als grundlegenden Unterschied zum *Arrhenatheretum* des Grünlandes das Ausbleiben von wesentlichen Charakterarten der Mähwiesen. In diesem Bereich zeigen sich bereits wieder stärkere Einflüsse von Standort und Klima und somit, je nach Region, verschiedene Gesellschaften (STOTTELE 1995).

Betrachtet man diese Zonierung anhand der überwiegenden Lebensformen, kann man nach STOTTELE (1995) eine straßennahe Therophytenzone, eine Übergangszone mit Geophyten und Hemikryptophyten und eine straßenfernere Hemikryptophytenzone unterscheiden.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Straßenränder eine nicht zu unterschätzende Fläche einnehmen und einen großen Prozentsatz der Flora einer Landschaft beherbergen. So konnten z.B. SYKORA et al. (1993) nachweisen, dass etwa die Hälfte der niederländischen Flora auf Begleitstreifen von Verkehrswegen vorkommt.

## 4 ERGEBNISSE – PFLANZENGESELLSCHAFTEN

### 4.1 Syntaxonomische Gliederung der Pflanzengesellschaften

*Klasse:*

**Polygono arenastri-Poetea annuae Rivas-Martínez 1975 corr. Rivas-Martínez et al. 1991**

Klasse der einjährigen Trittpflanzen-Gesellschaften

*Ordnung:*

**Polygono arenastri-Poetalia annuae R. Tx. in Géhu et al. 1972 corr. Rivas-Martínez et al. 1991**

Europäische einjährige Trittpflanzen-Gesellschaften

*Verband:*

**Matricario matricarioidis-Polygonion arenastri Rivas-Martínez 1975 corr. Rivas-Martínez et al. 1991**

Vogel-Knöterich-Verband

*Assoziation:*

**Matricario-Polygonetum arenastri T.Müller in Oberd. 1971**

Vogel-Knöterich-Trittgesellschaft

*Klasse:*

**Bidentetea tripartiti R. Tx. et al. in R. Tx. 1950**

Klasse der Zweizahn-Knöterich-Melden-Ufersäume

*Ordnung:*

**Bidentetalia tripartiti Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944**

Ordnung der Zweizahn-Knöterich-Melden-Ufersäume

*Verband:*

**Chenopodion glauci Hejny' 1974**

Verband der Graumelden-Bestände

*Assoziation:*

**Echinochloo-Polygonetum Soó et Csürös 1947**

Hühnerhirschen-Knöterich-Gesellschaft

*Klasse:*

**Stellarietea mediae R. Tx., Lohmeyer et Preisling in R.Tx. 1950**

Therophytenreiche synanthrope Gesellschaften

*Ordnung:*

**Chenopodietalia albi R. Tx. (1937) 1950**

Unkrautgesellschaften der Winter- und Sommerfruchtkulturen auf basenarmen Böden

*Verband:*

**Panico-Setarion Sissingh in Westhoff et al. 1946**

Finger- und Borstenhirse-Gesellschaften

*Assoziation:*

**Echinochloo-Setarietum pumilae Felföldy 1942 corr. Mucina hoc loco**

*Ordnung:*

**Sisymbrietalia J. Tx. in Lohmeyer et al. 1962**

Rauken-Gesellschaften

*Verband:*

**Andere Gesellschaften der Sisymbrietalia**

*Assoziation:*

**Chenopodium album-(Sisymbrietalia)-Gesellschaft**

Weiß-Gänsefuß-Pionierflur

*Klasse:*

**Artemisietea vulgaris Lohmeyer et al. in R. Tx. 1950**

Eurosibirische ruderale Beifuß- und Distelgesellschaften und halbruderale Pionier-Trockenrasen

*Ordnung:*

**Agropyretalia repentis Oberd. et al. 1967**

Quecken-Rasen

*Verband:*

**Convolvulo-Agropyrion repentis Görs 1966**

Ruderale Halbtrockenrasen

*Assoziation:*

**Convolvulo-Brometum inermis Eliás 1979**

Halbruderalrasen der Unbewehrten Trespe

*Andere Gesellschaften der Ordnung Agropyretalia:*

*Assoziation:*

**Elymus repens-(Agropyretalia)-Gesellschaft**

Kriech-Quecken-Ruderalrasen

*Assoziation:*

**Calamagrosits-Epigejos-(Agropyretalia)-Gesellschaft**  
Reitgras-Feldraine

*Klasse:*

**Galio-Urticetea Passarge ex Kopecky' 1969**

Nitrophile Säume, Uferstaudenfluren und anthropogene Gehölzgesellschaften

*Ordnung:*

**Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici Kopecky' 1969**

Nitrophile Staudenfluren, Saum- und Verlichtungsgesellschaften

*Verband:*

**Impatienti noli-tangere-Stachyon sylvaticae Görs ex Mucina hoc loco**

Frische Waldsäume und Schlagfluren

*Assoziation:*

**Roßminzen-Kohl-Kratzdistel-Saum** (Arbeitstitel)

**Hain-Rispen-Saum** (Arbeitstitel)

**Gold-Kälberkropf-Saum** (Arbeitstitel)

*Verband:*

**Aegopodion podagrariae R. Tx. 1967**

Giersch-Saumgesellschaften

*Assoziation:*

**Chaerophylletum aurei Oberd. 1957**

Gold-Kälberkropf-Flur

*Ordnung:*

**Convolvuletalia sepium R. Tx. 1950 em. Mucina hoc loco**

Schleier-Gesellschaften

*Verband:*

**Petasion officinalis Sillinger 1933**

Pestwurz-Fluren

*Assoziation:*

**Chaerophyllum hirsutum-(Petasion)-Gesellschaft**

Schierlings-Kälberkropf-Staudenflur

*Klasse:*

**Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970**

Klasse der nährstoffreichen Mäh- und Streuwiesen, Weiden, Flut- und Trittrasen

*Ordnung:*

**Arrhenatheretalia R. Tx. 1931**

Gedüngte Frischwiesen und –weiden

*Verband:*

**Arrhenatherion Koch 1926**

Tal-Fettwiesen

*Assoziation:*

**Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum Ellmauer ass. nov. hoc loco**

Knollen-Hahnenfuß-Glatthafer-Wiese

*Assoziation:*

**Tanaceto-Arrhenatheretum Fischer ex Ellmauer hoc loco**

Rudera Glatthafer-Wiese

*Verband:*

**Cynosurion R. Tx. 1947**

Fettweiden und Parkrasen

*Assoziation:*

**Agrostis stolonifera-Gesellschaft (Arbeitstitel)**

Kriech-Straußgras-Gesellschaft

*Assoziation:*

**Lolietum perennis Gams 1927**

Weidelgras-Breitwegerich-Trittrasen

*Klasse:*

**Querco-Fagetea Br.-Bl. & Vlieger 1937**

Eurosibirische Falllaubwälder

*Ordnung:*

**Fagetalia sylvaticae Pawlowski 1928**

Mitteuropäische Schattlaubwälder, Mesophile Laubwälder, Edellaubwälder i.w.S.

*Verband:*

**Fagion sylvaticae Luquet 1926**

Buchen- und Fichten-Tannen-Buchenwälder

*Unterverband:*

**Eu-Fagenion Oberd. 1957**

Mitteuropäische Buchenwälder mittlerer Standorte

*Assoziation:*

**Mercuriali-Fagetum Scamoni 1935**

Frischer Kalkbuchenwald

## **Gänzlich vom Menschen geschaffene Gesellschaften**

*Assoziation:*

**Rot-Schwingerl-Zypressen-Wolfsmilch-Rasen** (Arbeitstitel)

*Assoziation:*

**Saat-Hafer-Rasen** (Arbeitstitel)

*Assoziation:*

**Huflattich-Rotschwingerl-Straßenrain** (Arbeitstitel)

## 4.2 Beschreibung der klassifizierten Pflanzengesellschaften

Nachstehend folgt eine Beschreibung der in den Untersuchungsgebieten gefundenen Pflanzengesellschaften. Die Systematik, Zuordnung und Beschreibung basiert grundsätzlich auf den für Österreich gültigen Standardwerken „Die Pflanzengesellschaften Österreichs“ Teil I (MUCINA et al. 1993) und „Die Wälder und Gebüsche Österreichs“ (WILLNER & GRABHERR 2007).

Die Begleitvegetation von Verkehrswegen ist mitunter schwierig in das bestehende pflanzensoziologische System einzugliedern. Viele Autoren arbeiten daher mit gebietsbezogenen deutschen Titeln, wie zum Beispiel STOTTELE u.a. in Deutschland. Auch FORSTNER (1982, 1984) beschränkt sich bei seiner Beschreibung der Ruderalflora auf deutsche Bezeichnungen. Diesem System folgend sind Vegetationseinheiten, die nicht zufriedenstellend zugeordnet werden konnten mit deutschen Arbeitstiteln belegt. Für alle Vegetationseinheiten erfolgt weiters ein Vergleich zu den von FORSTNER (1982, 1984) in seinem zweiteiligen Werk „Ruderale Vegetation in Ost-Österreich“ vorgenommenen Gliederungen.

Die Tabelle am Ende des Kapitels listet alle Pflanzengesellschaften nach deren Vorkommen in Abhängigkeit von der Qualität der Verkehrswege und des Naturraums auf.

Die allgemeinen Beschreibungen der einzelnen Syntaxa, die Diagnostische Artenkombination, sowie die obenstehende syntaxonomische Übersicht, stammen aus „Die Pflanzengesellschaften Österreichs“ Teil I (MUCINA et al. 1993) und „Die Wälder und Gebüsche Österreichs“ (WILLNER & GRABHERR 2007)

Zur besseren Übersicht sind im Anhang Vegetationstabellen und Gebietskarten angefügt. Die Vegetationstabellen (A IV-A V) listen die Aufnahmen nach ihrer Zugehörigkeit zu den einzelnen Klassen auf. Diese sind farblich hervorgehoben. Für jede Gesellschaft sind wesentliche konstante Begleiter, Kenn- und Trennarten angeführt. In den Karten (A VI – A VII: Abb. 21-24) ist die Lage der Aufnahmepunkte in den einzelnen Untersuchungsgebieten verzeichnet. Für eine bessere und schnellere Orientierung wurden die verwendeten vierstelligen Aufnahmeummern in

Text und Tabellen gleichermaßen verwendet und codieren jede einzelne Vegetationsaufnahme: Die erste Ziffer steht für den jeweiligen Quadranten (1 Nenndorf-Obergrafendorf, 2 Saudorf, 3 Hollenstein-Bucheck, 4 Übergangrotte), die folgenden drei Nummern für den jeweiligen Aufnahmepunkt (genauere Erläuterungen dazu siehe Seite A VIII).

**Polygono arenastri-Poetea annuae Rivas-Martínez 1975 corr. Rivas-Martínez et al. 1991**

Klasse der einjährigen Trittpflanzen-Gesellschaften

*Diagnostische Artenkombination (Kennarten): Coronopus squamatus, Matricaria matricarioides, Poa annua, Polygonum arenastrum*

Trittpflanzen-Gesellschaften, welche vorwiegend aus annuellen Pflanzen aufgebaut sind, werden in dieser Klasse zusammengefasst. Man findet sie an regelmäßig betretenen Wegen (Wegränder, Fahrrinnen, Mittelstreifen), sowie sonstigen Flächen mit ähnlichen Bedingungen (Sportplätze, Spielplätze). Die regelmäßige Störung durch Betritt führt einerseits zu einer Bodenverdichtung und andererseits zu Schäden an der Vegetation. Diese setzt sich daher aus störungstoleranten Arten mit ruderaler Strategie zusammen und weist meist vergleichsweise geringe Artenzahlen auf, nicht selten kommt es zu monodominanten Beständen. Charakteristisch ist das Fehlen von Arten anderer Ruderalgesellschaften (MUCINA et al. 1993).

**Polygono arenastri-Poetalia annuae R. Tx. in Géhu et al. 1972 corr. Rivas-Martínez et al. 1991**

Europäische einjährige Trittpflanzen-Gesellschaften

*Diagnostische Artenkombination: siehe Klasse*

Im *Polygono arenastri-Poetalia annuae* sind einige Verbände zusammengefasst. Weiteste Verbreitung erreicht das *Matricario matricarioidis-Polygonion arenastri*, welches gemeinsam mit dem *Saginion procumbentis* in Österreich vorkommt (MUCINA et al. 1993).

**Matricario matricarioidis-Polygonion arenastri Rivas-Martínez 1975 corr. Rivas-Martínez et al. 1991**

Vogel-Knöterich-Verband

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kennarten (transgr.): Coronopus squamatus, Polygonum arenastrum*

*Trennarten: Erodium cicutarium, Lepidium ruderales, Lolium perenne, Poa bulbosa, P. pratensis*

Der Verband umfasst in Österreich drei Gesellschaften. Es handelt sich dabei um von Knöterich dominierte Gesellschaften auf trittbeeinflussten Standorten. Typisch für diese sind durch Betritt und Verkehr verdichtete Böden, sowie Trockenheit und hohe Sonneneinstrahlung (MUCINA et al. 1993).

### **Matricario-Polygonetum arenastrum T.Müller in Oberd. 1971**

Vogel-Knöterich-Trittgesellschaft

Diagnostische Artenkombination:

Kennart: *Polygonum arenastrum* (transgr., dom.)

Dominante und konstante Begleiter: *Lolium perenne* (subdom.), *Matricaria matricarioides* (subdom.), *Plantago major* (subdom.), *Poa annua* (subdom.), *Lepidium ruderales, Lolium perenne*

Die Bestände des *Matricario-Polygonetum arenastrum* findet man an den sonnigen Rändern von oft begangenen Wegen und Straßen. Die Gesellschaft ist in ganz Österreich von der planar-collinen bis in die montane Stufe verbreitet und daher oft sehr unterschiedlich ausgeprägt. Charakteristisch ist durchwegs eine Monodominanz von *Polygonum arenastrum*, gefolgt von *Plantago major, Taraxacum officinale* agg. und *Lolium perenne* (MUCINA et al. 1993).

FORSTNER (1982) erkennt bereits eine Ausprägung der Gesellschaft mit *Matricaria matricarioides* als „Trittgesellschaft der Strahlenlosen Kamille“ auf etwas feuchteren Standorten, welche mit der Höhe und gegen Westen in ihrer Häufigkeit zunimmt. Eine weitere Fazies mit *Lepidium ruderales* kann man im Bereich von Bahnhöfen über kiesigem Substrat unterscheiden (MUCINA et al. 1993). Die „Vogel-Knöterich-Trittgesellschaft“ in ihrer typischen Ausprägung ist reich an Therophyten und hebt sich in ihrem Erscheinungsbild deutlich von der Umgebung ab. Mit zunehmender Belastung durch Betritt und Befahren verarmen die Bestände zusehends, bis nur mehr der Knöterich die mechanische Beanspruchung erträgt. Man findet sie

vorwiegend in Fahrinnen von Feldwegen, Straßenrändern, Hauszufahrten und Spielplätzen (FORSTNER 1982).

### **Die Gesellschaft im Untersuchungsgebiet**

Aufnahmenummern: 1013, 1023, 1033, 1043, 1053, 1063, 2013, 2031, 2103, 2113, 2122, 2123, 2143

Die Artenzahlen der Aufnahmen, die dem *Matricario-Polygonetum arenastrum* zugeordnet werden können, sind sehr gering, sie bewegen sich zwischen drei und zehn. Oft kommt *Polygonum arenastrum* fast zur Monodominanz, eine Folge der starken mechanischen Belastung. Dementsprechend gestalten sich auch die Standorte. Fast alle Aufnahmen stammen von Mittelstreifen begrünter Feldwege, nur zwei von deren Rändern. Alle Aufnahmen stammen aus dem landwirtschaftlich sehr intensiv genutzten Alpenvorland, wo die Feldwege ständig mit schweren Geräten befahren werden. In den Fahrspuren selbst kann oft nur mehr *Polygonum arenastrum* existieren. Wird die Belastung noch stärker, fehlt jegliche Vegetation. Die von FORSTNER (1982) unterschiedene Variante mit *Matricaria matricarioides* (= *Matricaria discoidea*) konnte in dieser Form nicht nachgewiesen werden. Die Art kommt zwar in drei Aufnahmen vor, allerdings nur mit sehr geringen Deckungswerten.

Generell gestalten sich die Bestände sehr einheitlich. *Polygonum arenastrum* dominiert vor *Lolium perenne*, gefolgt von *Poa annua* und *Plantago major*, letzterer mit geringeren Deckungen. *Taraxacum officinale* agg. spielt auch eine gewisse Rolle. Arten weiterer ruderaler Vegetationstypen treten nur einzeln auf und fehlen – in Abhängigkeit von der Intensität der Trittbelastung – meist ganz.

### **Bidentetea tripartiti R. Tx. et al. in R. Tx. 1950**

Klasse der Zweizahn-Knöterich-Melden-Ufersäume

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kenntaxa:* *Bidens frondosus*, *B. tripartitus*, *Persicaria hydropiper*, *P. lapathifolia* subsp. *lapathifolia*, *P. mitis*, *Potentilla supina*, *Rorippa palustris*

Die Klasse der *Bidentetea tripartiti* umfasst Gesellschaften mit Sommertherophyten. Sie sind meist arm an Arten und kleinräumig ausgeprägt. Die Bestände stocken auf nassen oder teilweise überschwemmten Standorten mit guter Nährstoffverfügbarkeit (teilweise eutroph) und sandigem bis schlammigem Substrat. Man findet sie zum Beispiel entlang von Flüssen, in trocken gefallenen Abwasserbecken oder in der Nähe von Mistablagerungen. Der Reichtum an Stickstoff führt zu einem hohen Anteil nitrophiler Arten. Die Gesellschaften der Klasse sind in Österreich weiträumig verbreitet, allerdings nicht ausreichend charakterisiert. Sie werden insbesondere durch die Einflüsse des Menschen (Eutrophierung) in ihrer Ausbreitung begünstigt und bieten verschiedenen Neophyten die Möglichkeit sich zu verbreiten (MUCINA et al. 1993).

### **Bidentetalia tripartiti Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944**

Ordnung der Zweizahn-Knöterich-Melden-Ufersäume

*Diagnostische Artenkombination und Charakteristik: siehe Klasse*

Die Ordnung der Zweizahn-Knöterich-Melden-Ufersäume umfasst zwei Verbände, welche in Österreich sehr häufig vorkommen. Während das *Bidentetalia tripartiti* Feuchtigkeit liebende Arten enthält, ist das *Chenopodion glauci* durch das Vorkommen nitrophiler Arten charakterisiert (MUCINA et al. 1993).

### **Chenopodion glauci Hejny' 1974**

Verband der Graumelden-Bestände

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kenntaxa: Atriplex prostrata, Bidens frondosus (transgr.), Brassica nigra, Chenopodium ficifolium, C. glaucum, C. rubrum, Persicaria lapathifolia subsp. brittingeri, Xanthium italicum, X. ripicola*

*Kennart (außerhalb Österreichs): Corrigiola litoralis*

*Trennarten: Amaranthus blitum, A. retroflexus, Artemisia vulgaris, Atriplex patula, A. tatarica, Calystegia sepium, Chenopodium album, C. polyspermum, Crypsis aculeata, Descurainia sophia, Erysimum cheiranthoides, Persicaria maculosa, Senecio vulgaris, Solanum nigrum, Sonchus asper, S. oleraceus, Stellaria media, Thlaspi arvense, Tripleurospermum inodorum*

Die Gesellschaften des Verbandes besiedeln stickstoffreiche Böden, wie zum Beispiel nahe von Mistablagerungen, Jauchegruben oder zeitweilig trocken fallende Ufer. Die Bestände sind von Sommertherophyten dominiert (MUCINA et al. 1993).

### **Echinochloo-Polygonetum Soó et Csürös 1947**

Hühnerhirsen-Knöterich-Gesellschaft

*Diagnostische Artenkombination (nach Mucina & Zaliberová 1984):*

*Dominante und konstante Begleiter: Echinochloa crus-galli (dom.), Persicaria lapathifolia subsp. lapathifolia (subdom.), Chenopodium ficifolium, C. glaucum*

Der charakteristische Untergrund für die Gesellschaft sind Klärschlamm und Abfälle der Zuckerrübenbehandlung, im Allgemeinen Tone mit großem Salzanteil. Samen von Hackfruchtunkräutern werden eingespült, prägen die Bestände mit und stellen die Verbindung zum *Echinochloo-Setarietum pumilae* her. Die Vegetation ist meist dichtwüchsig und lässt im beschatteten Untergrund nur wenige Arten zu. Die Gesellschaft besitzt keine typischen Kennarten, man ordnet sie aufgrund des Vorkommens von Ordnungs- und Verbandskennarten zu (MUCINA et al. 1993).

FORSTNER (1984) belegt die Gesellschaft im Burgenland als auch in Niederösterreich auf verschlammten Standorten in Feldern und Ruderalstellen und bezeichnet diese als „Hühnerhirsenflur“.

### **Die Gesellschaft im Untersuchungsgebiet**

Aufnahmenummer: 2023

Bei dieser Aufnahme handelt es sich um einen Mittelstreifen eines wassergebundenen Feldweges, welcher unterhalb eines Maisfeldes vorbeiführt. Der Bereich ist durch Auswaschungen des oberhalb befindlichen Ackers stark verschlammmt und befindet sich gerade in Besiedelung. Die Deckung liegt bei rund 50 Prozent, wobei *Echinochloa crus-galli* die dominante Art darstellt. Es handelt sich hierbei nicht um die typische Ausbildung des *Echinochloo-Polygonetum*, jedoch kann hier aufgrund der standörtlichen Bedingungen und der Artenkombination eine Zuordnung erfolgen.

## **Stellarietea mediae R. Tx., Lohmeyer et Preisling in R.Tx. 1950**

Therophytenreiche synanthrope Gesellschaften

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kennarten: Amaranthus powellii, A. retroflexus, Anagallis arvensis, Anthemis austriaca, Bromus arvensis, B. secalinus, Capsella bursa-pastoris, Cardaria draba, Centaurea cyanus, Chenopodium album, Cirsium arvense (schwach), Convolvulus arvensis (schwach), Conyza canadensis, Erysimum cheiranthoides, Euphorbia helioscopia, E. peplus, Fallopia convolvulus, Galeopsis tetrahit, Geranium pusillum, Lamium amplexicaule, L. purpureum, Matricaria chamomilla, Mentha arvensis, Myosotis arvensis, Persicaria maculosa, Polygonum aviculare, Senecio vernalis, S. vulgaris, Setaria viridis, Sinapis arvensis, Solanum nigrum, Sonchus arvensis, S. asper, S. oleraceus, Stellaria media, Tripleurospermum inodorum, Urtica urens, Veronica arvensis, V. persica, Vicia pannonica, Viola arvensis*

Die *Stellarietea mediae* beinhalten Gesellschaften gestörter Standorte, die reich an Therophyten sind. Die Störungen sind anthropogenen Ursprungs und bewirken lockere Böden. Bei den Unkrautgesellschaften sind dies vorwiegend die immer wiederkehrende Bearbeitung der Ackerflächen, bei Ruderalgesellschaften die Ablagerung von Substrat (z.B.: Bauland, Müllhalden). Bestandsbildend sind annuelle Arten mit Ruderalstrategie, die den neuen offenen Boden erfolgreich besiedeln können. In Österreich umfassen die *Stellarietea mediae* vier Ordnungen: *Centaureetalia cyani*, *Chenopodietalia albi*, *Eragrostietalia* und *Sisymbrietalia* (MUCINA et al. 1993).

## **Chenopodietalia albi R. Tx. (1937) 1950**

Unkrautgesellschaften der Winter- und Sommerfruchtkulturen auf basenarmen Böden

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kennarten: Anthemis arvensis, Apera spica-venti, Bromus secalinus (transgr.), Centaurea cyanus (transgr.), Chenopodium polyspermum (schwach), Echinochloa crus-galli, Galinsoga parviflora, Galium parisiense, Geranium molle, Oxalis stricta,*

*Raphanus raphanistrum*, *Scleranthus annuus*, *Spergula arvensis*, *Stachys palustris*,  
*Veronica opaca*, *Vicia hirsuta*, *V. tetrasperma*

*Kennart (außerhalb Österreichs): Stachys arvensis*

*Trennarten: Androsace elongata, Myosurus minimus, Trifolium campestre, Vicia lathyroides*

Die Gesellschaften der *Chenopodietalia albi* findet man auf nährstoffreichen, eher frischen Böden. Es herrschen grundsätzlich Therophyten mit einer Entwicklungsphase zu Jahresbeginn vor. Die Ordnung umfasst vier Verbände. Die Verbände des *Spergulo-Oxalidion* und des *Panico-Setarion* enthalten nicht nur Segetal-, sondern auch Ruderalvegetation (MUCINA et al. 1993).

### **Panico-Setarion Sissingh in Westhoff et al. 1946**

Finger- und Borstenhirse-Gesellschaften

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kennarten: Amaranthus retroflexus (transgr.), Digitaria ischaemum, Echinochloa crus-galli (transgr.), Galinsoga parviflora (transgr.), Setaria pumila, S. viridis (transgr.)*

*Kennarten (außerhalb Österreichs): Chrysanthemum segetum, Stachys arvensis*

Die Finger- und Borstenhirse-Gesellschaften haben ihren Schwerpunkt im mittleren und nördlichen Europa und enthalten daher weniger wärmeliebende Arten. Sie leiten zu den Gesellschaften der *Eragrostietalia* über (MUCINA et al. 1993).

### **Echinochloo-Setarietum pumilae Felföldy 1942 corr. Mucina hoc loco**

*Diagnostische Artenkombination:*

*Dominante und konstante Begleiter: Chenopodium album (dom.), Echinochloa crus-galli (dom.), Mercurialis annua (dom.), Setaria pumila (dom.), Amaranthus retroflexus (subdom.), Galinsoga parviflora (subdom.), Cirsium arvense, Convolvulus arvensis, Persicaria lapathifolia, Polygonum aviculare, Setaria viridis, Sinapis arvensis, Solanum nigrum, Sonchus asper, S. oleraceus*

In den Gunstlagen Österreichs ist das *Echinochloo-Setarietum pumilae* die am häufigsten vorkommende Unkrautgesellschaft in Hackfruchtäckern. Die Gesellschaft ist durch das beständige Vorkommen einer gewissen Artenzusammensetzung gekennzeichnet, eigene Kennarten gibt es nicht. Bezeichnend sind Kombinationen von *Setaria pumila*, *Setaria viridis*, *Mercurialis annua*, *Amaranthus retroflexus* und *Galinsoga parviflora*. Man findet die Bestände auf lehmigen und sandigen Böden, wie zum Beispiel Braunerden oder Alluvialböden. Die Gesellschaft kommt charakteristisch in Hackfruchtäckern vor, man findet sie stellenweise auch in Gartenanlagen (MUCINA et al. 1993).

FORSTNER (1984) weist die Gesellschaft auch auf Ruderalstandorten nach. Er bezeichnet die Bestände als „Franzosenkraut-Pionier-Gesellschaft“ und charakterisiert sie als kodominiert von Hühnerhirse und Franzosenkraut und zum Teil auch mit zurückgekrümmtem Fuchsschwanz.

### **Die Gesellschaft im Untersuchungsgebiet**

Aufnahmenummern: 1141, 1142

Die Aufnahmen stammen von zwei sich gegenüberliegenden Seitenrändern eines wassergebundenen Feldweges, der durch Hackfruchtkulturen (Mais) führt. Von den Maiskulturen kommt es zu Ausschwemmungen und Bodenverletzungen durch die Bearbeitung, somit strahlt auch die Hackunkrautgesellschaft auf die Randstreifen aus. Neben der mechanischen Störung konnte ein starker Eintrag von Pflanzenschutzmitteln festgestellt werden, den die herbizidresistente Borstenhirse (C4-Assimilant) problemlos übersteht. Zur bestandsbildend auftretenden *Setaria pumila* gesellen sich *Chenopodium album* und *Echinochloa crus-galli*.

## **Sisymbrietalia J. Tx. in Lohmeyer et al. 1962**

Rauken-Gesellschaften

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kennarten: Amaranthus powellii (transgr.), Atriplex patula, Bromus sterilis (schwach), Bunias orientalis, Conyza canadensis (transgr.), Datura stramonium, Lactuca serriola, Tripleurospermum inodorum (transgr.)*

*Kennarten (in Österreich unbeständig): Amaranthus hypochondriacus, A. hybridus*

Die Bestände der *Sisymbrietalia* stocken auf anthropogen beeinflussten Standorten, welche immer wieder einer Störung unterliegen. Dazu zählen unter anderem Aufschüttungen, Straßenränder mit offenem oder gelockertem Boden oder neue Brachflächen. Die für diese Standorte typische, permanente Störung selektiert einerseits Arten mit hoher Fortpflanzungsfähigkeit und hindert andererseits störungsempfindlichere Arten (hemikryptophytische Gräser der *Molinio-Arrhenatheretea* oder der *Festuco-Brometea*) am Aufkommen. Die Bestände werden hauptsächlich von Therophyten dominiert. Verwilderte Kulturarten finden hier oft Lebensraum (MUCINA et al. 1993).

### **Andere Gesellschaften der Sisymbrietalia**

Eine genauere syntaxonomische Einordnung dieser Gruppe an Gesellschaften ist nicht möglich. Sie zeigen „gewisse Ähnlichkeiten sowohl mit den *Sisymbrietalia* (und teilweise auch *Chenopodietalia albi*) sowie, einigen Arten nach, mit der Klasse *Stellarietea media*.“ (MUCINA et al. 1993: 161) Sie enthalten kaum Verbandskennarten (MUCINA et al. 1993).

### **Chenopodium album-(Sisymbrietalia)-Gesellschaft**

Weiß-Gänsefuß-Pionierflur

*Diagnostische Artenkombination:*

*Dominante und konstante Begleiter: Chenopodium album (dom.), Amaranthus retroflexus*

Die Gesellschaft des *Chenopodium album* stellt sich auf frischen Aufschüttungen von Lehm und auf neuen Mülldeponien ein. „Aus vegetationsdynamischer Sicht handelt es sich dabei um floristisch ungesättigte Prozönosen, die man im Rahmen eines heterogenen monodominanten Vegetationstyps klassifizieren könnte.“ (MUCINA et al. 1993: 162) Höchstwahrscheinlich handelt es sich hierbei um eine Zusammenstellung unterschiedlicher Gesellschaften mit syntaxonomischer Zugehörigkeit zu den *Chenopodietalia albi*, *Centaureetalia* und *Sisymbrietalia*, welche noch unzureichend bearbeitet wurden (MUCINA et al. 1993).

Vor allem im Osten Österreichs ist die „Weiß-Gänsefuß-Pionierflur“ sehr weit verbreitet (FORSTNER 1984). FORSTNER (1984) belegt das mit zahlreichen Aufnahmen aus dem Burgenland und Niederösterreich von Planierungen, Erd-, Sand- und Schutthaufen, Baustellen und Müllplätzen.

### **Die Gesellschaft im Untersuchungsgebiet**

Aufnahmenummer: 1152

Bei diesem Standort im Quadranten Nennberg handelt es sich um eine im Zuge baulicher Arbeiten frisch planierte Fläche, die nun genutzt wird, um Holzabfälle zu lagern. Der Untergrund ist lehmig bis kiesig und wird weder befahren noch betreten. Die Deckung liegt bei etwa 50 Prozent.

Wie oben bereits erwähnt, ist diese Gruppe an Vegetationseinheiten syntaxonomisch schwierig einzuordnen. Die Aufnahme enthält viele Klassen-Kennarten der *Stellarietea mediae*. *Chenopodium album* ist die dominante Art im Bestand, alle weiteren Arten kommen nur mit geringer Deckung und sporadisch vor. Zusammen mit der Standortsökologie lässt das eine Zuordnung zur *Chenopodium album*-(*Sisymbrietalia*)-Gesellschaft zu.

### **Artemisietea vulgaris Lohmeyer et al. in R. Tx. 1950**

Eurosibirische ruderale Beifuß- und Distelgesellschaften und halbruderale Pionier-Trockenrasen

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kenntaxa: Artemisia vulgaris, Carduus acanthoides, Dipsacus fullonum, Elymus repens (schwach), Silene latifolia subsp. alba*

Die Gesellschaften der Klasse *Artemisia vulgaris* besiedeln klassische ruderale Standorte, wie Ödland, Raine, Wegränder, Eisenbahnböschungen, Müllablagerungen, welche durch geringe bis mittlere Störungsintensitäten und meist gute Nährstoffverfügbarkeit (Stickstoff) gekennzeichnet sind. Charakteristisch sind zweijährige und ausdauernde Stauden, vorwiegend mit C-R-Strategie. Eine große Bedeutung in diesen Beständen haben Gräser der *Molinio-Arrhenatheretea* und der *Festuco-Brometea*. Entsprechend ihrem Anteil an Wärme und Trockenheit liebenden Arten sind die Gesellschaften auch hauptsächlich in tieferen Lagen verbreitet (collin-submontan). In Österreich unterscheidet man zwei Ordnungen, die *Onopordetalia* und die *Agropyretalia repentis*. Letztere vermittelt zwischen den *Festuco-Brometea* und den *Artemisietea vulgaris* (MUCINA et al. 1993).

### **Agropyretalia repentis Oberd. et al. 1967**

Quecken-Rasen

*Diagnostische Artenkombination:*

„Die Ordnung entbehrt eigener Kenn- und Trennarten und ist daher gegenüber den anderen Ordnungen der Klasse *Artemisietea* nur negativ differenziert.“ (Mucina et al. 1993: 192)

Ruderalgesellschaften und Semiruderalgesellschaften mit geringen Artenzahlen werden in den *Agropyretalia repentis* zusammengefasst. Sie bestehen vorwiegend aus Perennen und Rhizomgeophyten, annuelle Arten spielen eine untergeordnete Rolle. MUCINA et al. (1993) bezeichnen sie als „Heilgesellschaften“, da sie eine Regenerationsfunktion übernehmen. Die Gesellschaften bedecken oft offene Standorte, die durch Störungen entstanden sind. Die ideale Ausprägung findet man

in trocken-warmen Klimagebieten von Mittel- bis Südosteuropa. Da sie viele Arten der Wiesen und Weiden beherbergen, sind sie zum Teil auch als Semiruderalgesellschaften anzusprechen (MUCINA et al. 1993).

### **Convolvulo-Agropyron repentis Görs 1966**

Ruderale Halbtrockenrasen

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kennarten: Astragalus cicer, Bromus inermis, Falcaria vulgaris, Peucedanum alsaticum (reg.; Pannonicum)*

*Trennarten (KE-diff.): Melilotus albus, Picris hieracioides, Reseda lutea, Tussilago farfara*

Der Verband diente gewissermaßen als "Sammelbecken" für Problemfälle in der syntaxonomischen Zuordnung und zeigt sich somit als höchst ungleich zusammengesetzte Einheit der Ruderalgesellschaften. Das *Convolvulo-Agropyron repentis* umfasst die ruderalen Gesellschaften, während das *Agropyro-Kochion* als semiruderal zu bezeichnen ist (MUCINA et al. 1993).

### **Convolvulo-Brometum inermis Eliás 1979**

Halbruderalrasen der Unbewehrten Trespe

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kennarten: Bromus inermis (transgr., dom.), Allium scorodoprasum*

*Dominante und konstante Begleiter: Elymus repens (subdom.), Dactylis glomerata, Urtica dioica*

Das *Convolvulo-Brometum inermis* bildet geschlossene Bestände auf sonnigen, trockenen Standorten, vor allem entlang von Bahnlinien im Osten Österreichs. Ständige Begleiter sind *Elymus repens*, Ubiquisten und Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* sowie der *Festuco-Brometea* (v.a. Gräser wie *Arrhenatherum elatius* und *Dactylis glomerata*) (MUCINA et al. 1993).

Ebenso kommen die Bestände auf Böschungen und Straßenrändern vor, wenn entsprechende Bedingungen herrschen (FORSTNER 1982).

### **Die Gesellschaft im Untersuchungsgebiet**

Aufnahmenummer: 1021

Die vorherrschende Art in diesem sehr dichten Bestand mit einer Deckung von rund 95 Prozent ist *Bromus inermis*. Des weiteren kommen *Dactylis glomerata* und *Elymus repens* konstant vor, was eine Zuordnung zum *Convolvulo-Brometum inermis* erlaubt. Dazu treten die unmittelbar an die Fahrspuren angrenzend gemeinhin vorkommenden Trittrassen-Arten *Poa annua*, *Polygonum arenastrum*, *Plantago major*, *Lolium perenne* sowie einzelne Arten der Segetal- und anderer Ruderalvegetation wie *Echinochloa crus-galli* und *Chenopodium album*.

### **Andere Gesellschaften der Ordnung Agropyretalia**

Die Ordnung *Agropyretalia repentis* umfasst in Österreich zwei Verbände, das *Convolvulo-Agropyron* und das *Agropyro-Kochion*. Eine genauere syntaxonomische Zuordnung der *Elymus repens*-Gesellschaft sowie der *Calamagrostis epigejos*-Gesellschaft ist jedoch nicht möglich (MUCINA et al. 1993).

### **Elymus repens-(Agropyretalia)-Gesellschaft**

Kriech-Quecken-Ruderalrasen

*Diagnostische Artenkombination:*

*Dominante und konstante Begleiter:* *Elymus repens* (dom.), *Convolvulus arvensis* (subdom.), *Cirsium arvense*

Kriech-Quecken-Ruderalrasen sind artenarme Vegetationstypen. Oft tritt *Elymus repens* sogar monodominant auf, *Convolvulus arvensis* tritt häufig hinzu. Die Bestände sind sehr unterschiedlich ausgeprägt, da nur eine geringe Anzahl an Arten als konstante Begleiter auftreten. Man findet sie auf Rainen, Wegrändern, Straßenrändern, Böschungen und Bahndämmen (MUCINA et al. 1993). MUCINA et al. (1993) halten sie für eine der am weitesten verbreiteten Ruderalgesellschaften, obwohl die Nachweise bisweilen eher gering sind.

FORSTNER (1982) hat sie in Ostösterreich gut dokumentiert. Die von ihm als „Ackerwinden-Quecken-Gesellschaft“ bezeichneten Bestände weisen sehr geringe Artenzahlen auf und besiedeln Anschüttungen und Böschungen, Straßenränder, Bahnböschungen, Säume an Mauerfüßen, Brachen und Ödland.

### **Die Gesellschaft im Untersuchungsgebiet**

Aufnahmenummern: 1022, 1031, 1032, 1041, 1061, 1071, 1072, 1081, 1082, 1091, 1092, 1101, 1102, 1111, 1112, 1121, 1122, 1132, 1171, 1181, 2011, 2021, 2041, 2051, 2062, 2071, 2081, 2112, 2151

Der Kriech-Quecken-Ruderalrasen ist die häufigste Gesellschaft an den Straßen- und Wegrändern der Untersuchungsgebiete im Alpenvorland. Die sehr einheitlichen Bestände sind artenarm, die Artenzahlen liegen im Mittel bei zehn. Meist tritt *Elymus repens* monodominant auf, *Convolvulus arvensis* und *Cirsium arvense* kommen konstant vor. Das lässt eine dezidierte Zuordnung zur *Elymus repens*-(*Agropyretalia*)-Gesellschaft zu. Am unmittelbaren Wegrand ist durch die stärkere Belastung durch Betritt und Befahren immer ein schmaler Streifen Trittvegetation ausgebildet. *Polygonum arenastrum*, *Poa annua*, *Plantago major* und *Lolium perenne* sind konstant vorhanden.

### **Calamagrosits-Epigejos-(Agropyretalia)-Gesellschaft**

Reitgras-Feldraine

*Diagnostische Artenkombination:*

*Dominante und konstante Begleiter:* *Calamagrostis epigejos* (dom.), *Elymus repens* (subdom.), *Convolvulus arvensis*

Reitgrasraine sind artenarme Bestände auf Rainen und Wegrändern, die von *Calamagrostis epigejos* dominiert werden (MUCINA et al. 1993). GRABHERR & WRBKA (1988) sehen sie als Fazies der Queckenraine.

FORSTNER (1982) beschreibt „Reitgras-Rasen“ von Ödland, Planierungen, Bauschutt, eingestellten Schottergruben, Fabrikgeländen und Weingärten.

## Die Gesellschaft im Untersuchungsgebiet

Aufnahmenummer: 1151

Die Gesellschaft konnte nur an einer Stelle im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Bei dem Standort handelt es sich um eine etwas breitere Böschung entlang eines Feldweges in Nenndorf, die erst vor kurzem aufgrund einer nahen Baustelle starker mechanischer Belastung durch Befahren ausgesetzt war. *Calamagrostis epigejos* tritt fleckenweise fast monodominant in Erscheinung. Auch *Elymus repens* und *Convolvulus arvensis* kommen konstant vor. Dazu treten eine Reihe von Ackerunkräutern, wie *Cirsium arvense*, sowie insbesondere auch Arten, die ihren Schwerpunkt in Hackfruchtäckern haben und die Lücken in der Vegetation nutzen konnten, wie beispielsweise *Veronica persica* und *Setaria pumila*. Ebenso zahlreich kommen weiters Pionierpflanzen der *Stellarietea* wie *Sonchus oleraceus* und *Chenopodium album* vor, die charakteristisch für erst kürzlich gestörte oder frisch angelegte Bankette sind.

Die von FORSTNER (1982) dokumentierten Aufnahmen sind laut MUCINA et al. (1993) zu den *Onopordetalia* zu stellen. Bei der von mir angefertigten Aufnahme (Nr. 1151) ist die floristische Ähnlichkeit zu den Queckenrasen sichtbar. Die *Agropyretalia* entbehren eigener Kenn- und Trennarten, sie differenzieren sich nur negativ von den anderen Ordnungen der Klasse (MUCINA et al. 1993). Kennarten der *Onopordetalia* sind hier nicht vorhanden. Durch das Vorkommen der dominanten und konstanten Begleiter ist jedoch eine Zuordnung zu den Reitgras-Feldrainen möglich.

## Galio-Urticetea Passarge ex Kopecky' 1969

Nitrophile Säume, Uferstaudenfluren und anthropogene Gehölzgesellschaften

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kennarten:* *Chaerophyllum bulbosum*, *Galium aparine*, *Rubus caesius*, *Urtica dioica*

*Neophyten mit nichtstabilisiertem Gesellschaftsanschluß (möglicherweise schwache*

*Kennarten der Klasse):* *Artemisia verlotiorum*, *Epilobium ciliatum*, *Fallopia japonica*, *F. sachalinensis*, *Helianthus tuberosus* agg., *Solidago canadensis*, *S. gigantea*

Diese nitrophilen Saumgesellschaften werden von anspruchsvollen Hochschaftpflanzen aufgebaut. Sie stocken auf nährstoffreichen Standorten entlang

von linearen Strukturen, wie Hecken, Waldsäume, Raine, Remisenränder, Bach- und Gewässerufeln. Die in unserer heutigen Kulturlandschaft vorkommenden Kleinhabitate enthalten eine Vielzahl solcher Strukturen (MUCINA et al. 1993).

*„Die typischen Saumpflanzen sind Arten mit kompetitiv-ruderaler Strategie; sie sind oft Winterannuelle oder echte Bienne, ausgezeichnet durch schnelles Wachstum und große Samenproduktion. Einige sind sehr erfolgreiche Konkurrenten mit vegetativer Wachstumsstrategie und einem sehr effektiven Apparat zur Verwertung der hohen Stickstoff- (z.B. *Anthriscus sylvestris*, *Chaerophyllum* spp.) und Phosphatvorräte (z.B. *Urtica dioica*) im Boden.“* ( MUCINA et al. 1993: 205)

Weit verbreitet sind die Säume in der submontanen und montanen Höhenlage. In der collin-planaren Höhenstufe mit geringeren Niederschlagsmengen stellen sie, geschützt durch angrenzende Wälder und Gebüsche, wichtige Rückzugsgebiete für mesophile Arten dar. In höheren Lagen (subalpin, alpin) gehören die vorkommenden Säume anderen Syntaxa an (*Mulgedio-Aconitetea*). In den ausgeprägten Trockengebieten, also im Bereich des Vorkommens der Flaumeiche, gehen sie in Gesellschaften der *Trifolio-Geranietea* über. In diesen Lagen, sowie in den Wuchsbezirken der Hainbuche und zum Teil auch der Buche, sind diese Saumgesellschaften menschlichen Ursprungs (*Lamio albi-Chenopodietalia*). Die benachbarten Wälder fungieren dabei als Quelle für Arten, die anfänglich in natürlichen Habitaten vorkamen und in den anthropogen geschaffenen Gesellschaften einen neuen Lebensraum gefunden haben (Apophyten). Die *Galio-Urticetea* umfassen zwei Ordnungen, die *Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici* und die *Convolvuletalia sepium*. Erstere beinhalten eu-synanthrope Saumgesellschaften trockener bis frischer Standorte. Die *Convolvuletalia sepium* umfassen halbnatürliche Säume entlang von Gewässern in feuchten Lagen (MUCINA et al. 1993).

### **Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici Kopecky' 1969**

Nitrophile Staudenfluren, Saum- und Verlichtungsgesellschaften

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kennarten: Aegopodium podagraria (transgr.), Chelidonium majus, Geranium pyrenaicum, G. sibiricum, Geum urbanum, Glechoma hederacea, Lamium maculatum (transgr.), Lapsana communis, Sambucus ebulus*

*Kennarten (außerhalb Österreichs): Inula helenium, Parietaria pensylvanica*

*Trennarten: Bromus sterilis, Glechoma hirsuta, Poa pratensis, Scrophularia nodosa*

In den *Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici* werden nährstoffliebende, an Hochstauden reiche Gesellschaften an gestörten Wald- und Gebüschsäumen zusammengefasst. Die Standorte sind Säumen ähnlich, mehr oder weniger beschattet und synanthrop. Die Mehrheit der Arten dieser Gesellschaften stammt aus Wäldern. Die ursprünglichen Waldpflanzen konnten die günstigen Licht- und Konkurrenzverhältnisse an diesen Standorten ausnutzen und sich hier niederlassen (Apophytisierung). Das tritt häufig bei Umbelliferen (*Aegopodium podagraria*, *Anthriscus* spp., *Chaerophyllum* spp.) in Erscheinung. Seit Neuem nehmen auch Adventivpflanzen die Säume für sich ein und wandeln die Gesellschaften. Es kommt zu neuen, floristisch nicht gesättigten Beständen. Viele eingebrachte Hochstauden stammen aus Nordamerika (*Artemisia verlotiorum*, *Aster laevis*, *A. lanceolatus*, *A. novae-angliae*, *A. novi-belgii*, *A. salignus*, *A. versicolor*, *Helianthus annuus* s. str., *H. tuberosus* s. lat., *Rudbeckia laciniata*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea*, u.a.) und Ostasien (Arten der Gattung *Fallopia*). Eine große Rolle spielen auch Gehölze wie *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudacacia*, *Lycium barbarum*. Die Gesellschaften brauchen gut mit Nährstoffen versorgte Standorte, man findet sie in Waldökotonsituationen und in Schuttwäldern (MUCINA et al. 1993).

### **Impatienti noli-tangere-Stachyion sylvaticae Görs ex Mucina hoc loco**

Frische Waldsäume und Schlagfluren

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kennarten: Brachypodium sylvaticum, Festuca gigantea, Geranium robertianum,*

*Impatiens noli-tangere, Salvia glutinosa, Stachys sylvatica*

*Trennarten: Carex sylvatica, Circaea lutetiana, Dryopteris filix-mas, Galium odoratum, Epilobium montanum, Fragaria vesca, Mycelis muralis, Poa nemoralis, Viola reichenbachiana*

Im *Impatienti-Stachyion sylvaticae* werden Gesellschaften der Waldsäume und Waldlichtungen frischer bis nasser Standorte zusammengefasst. Die Bestände stocken auf reifen, humosen Bodentypen. Sie säumen meist mesophile

Waldbestände der Ordnung *Fagetalia* (Verbände *Carpinion betuli*, *Fagion s.l.* und *Alnion incanae*), unter günstigen Voraussetzungen kommen sie auch in Weichholzlauen vor. Winterannuelle und mesophile Ausdauernde sind am Aufbau der Saumgesellschaften beteiligt. Der Verband steht synökologisch dem *Aegopodion podagrariae* nahe, floristisch zeigen sich Ähnlichkeiten zum *Galio-Alliarion* (MUCINA et al. 1993).

### **Der Verband im Untersuchungsgebiet**

Aufnahmenummern: 3061, 3071, 3101, 3171, 3191, 3192, 3211, 3221, 3231, 3232, 3241, 3242, 4031, 4032, 4051, 4212, 4251

Diese Gruppe von Aufnahmen zeigt eine Reihe von charakteristischen Arten der frischen Waldsäume, eine Zuordnung zu einzelnen Gesellschaften erscheint jedoch nicht zielführend, weshalb hier nur auf Verbandsniveau unterschieden wird. Die Kennarten *Festuca gigantea*, *Salvia glutinosa* und *Stachys sylvatica* gemeinsam mit *Fragaria vesca* und *Geranium robertianum* prägen die Bestände. Weitere Elemente der Waldsäume treten hinzu. Es handelt sich nicht um typische Ausprägungen, das konstante Auftreten vieler Kenn- und Trennarten machen jedoch eine Zuordnung möglich. Auffällig in diesen Aufnahmen sind störungstolerante Waldelemente, wie *Poa nemoralis*, die auf den vorhandenen Einfluss der Straße hinweisen, ebenso wie allgegenwärtige Arten der Wiesen (*Dactylis glomerata*, *Plantago lanceolata*).

Es zeigen sich Übergänge zu den von mehreren Autoren von Waldwegen beschriebenen mesophilen Trittrassen und -fluren der *Plantagini-Prunellalia*, im Speziellen zum *Prunello-Ranunculetum repentis* (Wegerich-Brunellen-Gesellschaft) (vgl. MUCINA et al. 1993: 364). Es kommen zwar immer wieder einige typische Arten dieser Trittrassen wie *Plantago major*, *Poa annua* und *Prunella vulgaris*, sowie allgemein verbreitete Wiesen-Arten vor, eine Zuordnung zu dieser Gesellschaft ist aufgrund fehlender Konstanz der kennzeichnenden Arten jedoch nicht möglich. Tatsächlich handelt es sich wohl um Übergänge. Vor allem im Randbereich der Fahrbahn, wo die mechanische Belastung am stärksten ist, nehmen diese Arten zu.

### Rossminzen-Kohl-Kratzdistel-Saum (Arbeitstitel)

Aufnahmenummern: 3191, 3192, 4031, 4051, 4251

Die feuchte Ausprägung der Säume findet sich entlang von Straßen durch feuchtschattige Wälder in der Nähe von Bachläufen. Neben den typischen Arten des

*Impatiens-Stachyon sylvaticae* kommen auch *Mentha longifolia* und *Cirsium oleraceum* zu höheren Deckungswerten.

#### Hain-Rispen-Saum (Arbeitstitel)

Aufnahmenummern: 3221, 3231, 3232, 3241, 3242, 4212

Die zum *Impatiens-Stachyon sylvaticae* gestellten Aufnahmen mit dominierender Hain-Rispe (*Poa nemoralis*) liegen, bis auf eine Ausnahme, entlang einer Straße durch einen Fichtenforst in Hollenstein-Bucheck. Der Untergrund ist etwas schuttig und stellenweise trockener.

#### Gold-Kälberkropf-Saum (Arbeitstitel)

Aufnahmenummern: 3061, 3071, 3101, 3171, 3211, 4032

Die Säume mit *Chaerophyllum aurei* liegen an Feldwegen und Straßen durch buchenwaldfähige Standorte, welche vorwiegend mit Fichten aufgeforstet wurden. Die Arten im Unterwuchs rekrutieren sich jedoch größtenteils aus den *Fagetalia*. Dementsprechend ist auch die Artenzusammensetzung in den Säumen von Arten der Laubwälder beeinflusst.

### **Aegopodium podagrariae R. Tx. 1967**

Giersch-Saumgesellschaften

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kenntaxa:* *Aethusa cynapium* subsp. *cynapioides*, *Anthriscus sylvestris* (schwach), *Aster laevis*, *Myrrhis odorata*, *Scrophularia scopolii*, *Silene dioica*

*Kennarten (reg.; planare bis submontane Stufe):* *Aegopodium podagraria*, *Carduus personata*, *Chaerophyllum hirsutum*

*Trennarten:* *Anthriscus nitidus*, *Geranium pratense*, *Galeopsis tetrahit*, *Heracleum sphondylium*, *Lamium orvala* (nur Südalpen), *Petasites hybridus* (KE-diff.), *Pimpinella major*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*, *Rumex obtusifolius*, *Vicia sepium*

Hemikryptophyten, vorwiegend C-R-Strategen, sind charakteristisch für das *Aegopodium podagrariae*. In niederen Lagen kommen die Gesellschaften des Verbandes an Standorten mit guter Wasserversorgung und Beschattung vor, zum Beispiel entlang von Straßengräben oder Wasserläufen, oder an Rändern von

Auwäldern. Die meisten anthropogenen und naturnahen Säume in der submontanen bis subalpinen Höhenstufe sind Gesellschaften des *Aegopodium podagrariae*. Es handelt sich dabei um von hochstaudenartigen Umbelliferen dominierte, floristisch ungesättigte, monodominante Bestände. Arten mesophiler Wiesen spielen eine große Rolle, während wärmeliebende Arten fehlen (MUCINA et al. 1993).

### **Chaerophylletum aurei Oberd. 1957**

Gold-Kälberkropf-Flur

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kennart: Chaerophyllum aureum (schwach, dom.)*

*Trennarten: Lathyrus pratensis, Vicia cracca*

*Dominante und konstante Begleiter: Arrhenatherum elatius (subdom.), Aegopodium podagraria, Cruciata laevipes, Dactylis glomerata agg., Galium album, Heracleum sphondylium, Urtica dioica*

Die Gold-Kälberkropf-Flur wird meist in Herden von der namensgebenden Art *Chaerophyllum aureum* beherrscht. Die Nähe zu Gesellschaften des *Arrhenatherion* beeinflusst entscheidend die Zusammensetzung der Bestände, sie stocken auf stickstoffreichen, basischen und frischen Standorten. Die Hauptverbreitung der Gesellschaft liegt in Westeuropa und im westlichen Mitteleuropa. In Österreich löst sie das *Chaerophylletum aromatici* gegen Westen hin ab. In Niederösterreich und der Nordsteiermark finden sich die östlichsten Ausläufer (MUCINA et al. 1993).

Die Aufnahmen der „Gold-Kälberkropf-Staudenflur“ von FORSTNER (1982) aus Niederösterreich stammen aus Annaberg, Groß-Schönau, Mitterbach am Erlaufsee und Wienerbruck.

### **Die Gesellschaft im Untersuchungsgebiet**

Aufnahmenummer: 3141

Bei der Aufnahme handelt es sich um eine hochstaudenreiche Flur zwischen einem Feldweg und einem von einzelnen Exemplaren von Esche und Bergahorn gesäumten Weidezaun. Der Standort ist schattig-kühl und reich an Nährstoffzeigern. Dominant tritt der namensgebende Kälberkropf *Chaerophyllum aureum* in

Erscheinung. *Urtica dioica*, *Heracleum sphondylium*, *Cruciata laevipes*, *Dactylis glomerata* und *Aegopodium podagraria* sind ebenfalls durchgehend vorhanden. Das lässt hier eine Zuordnung zum *Chaerophylletum aurei* zu. Beigemischt ist eine Vielzahl an Arten der *Arrhenatheretalia*, aufgrund der Standortsituation vereinzelt auch der *Fagetalia* (MUCINA et al. 1993).

### **Convolvuletalia sepium R. Tx. 1950 em. Mucina hoc loco**

Schleier-Gesellschaften

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kennarten:* *Calystegia sepium*, *Myosoton aquaticum*

*Trennarten:* *Alopecurus pratensis*, *Angelica sylvestris*, *Barbarea vulgaris*, *Cirsium oleraceum*, *Deschampsia cespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Mentha longifolia*, *Phalaris arundinacea*, *Poa palustris*, *P. trivialis*, *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale*

Die Ordnung der *Convolvuletalia* umfasst Gesellschaften mit verschiedenen, Feuchtigkeit liebenden Stauden und Gräsern. Viele davon haben ihren Schwerpunkt in den *Molinetalia*, bzw. genauer dem *Calthion* (MUCINA et al. 1993).

### **Petasition officinalis Sillinger 1933**

Pestwurz-Fluren

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kennarten:* *Cirsium erisithales*, *Elymus caninus* (schwach), *Orobanche flava*, *Petasites hybridus* (schwach), *Valeriana sambucifolia*

*Trennarten:* *Aconitum napellus*, *A. variegatum*, *Aruncus dioicus*, *Athyrium filix-femina*, *Cardamine amara*, *Carduus personata*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Conocephalum conicum* (M), *Crepis paludosa*, *Knautia maxima*, *Lamiastrum montanum*, *Milium effusum*, *Oxalis acetosella*, *Pellia epiphylla* (M), *Petasites albus*, *Primula elatior*, *Ranunculus lanuginosus*, *Saxifraga rotundifolia*, *Senecio ovatus*, *Stellaria nemorum*, *Veronica urticifolia*, *Vicia sylvatica*

*Trennarten (KE-diff.):* *Chaerophyllum hirsutum*, *Festuca gigantea*, *Geranium phaeum*, *Impatiens noli-tangere*, *Stachys sylvatica*

„Der Verband *Petasition officinalis* umfasst natürliche Saumgesellschaften schmaler Bachalluvionen und sickerwasserreicher, schattiger Waldränder und -schläge. Die Böden sind zwar skelettreich (lehmig-sandige bis schottrig-sandige Rohböden), aber gut nährstoffversorgt, was eine wesentliche Voraussetzung für die rasche Entwicklung der üppigen, hochstaudenreichen Bestände darstellt.“ (MUCINA et al. 1993: 240)

### **Chaerophyllum hirsutum-(Petasition)-Gesellschaft**

Schierlings-Kälberkropf-Staudenflur

Die *Chaerophyllum hirsutum*-(*Petasition*)-Gesellschaft stammt ursprünglich von sumpfigen Waldlichtungen. Die synanthrope Staudenflur findet man entlang von Forststraßen und Gewässern, sowie betretener Quellaustritte in der Montanstufe. In submontanen Lagen stocken die Bestände auf schattigen, feuchten Standorten wie Waldränder und -bäche und Straßenränder. In subalpinen Höhenlagen wird *Chaerophyllum hirsutum* allmählich von *Ch. villarsii* abgelöst. In den Alpen ist die Gesellschaft eine der gängigsten Hochstaudenfluren, besonders in den Kalkalpen im Nordosten (Niederösterreich, Steiermark) (MUCINA et al. 1993).

Auch FORSTNER (1984) beschreibt die „Schierlings-Kälberkropf-Staudenflur“ von feuchten bis nassen, nährstoffreichen und meist schattigen Standorten, namentlich von Gräben, Straßenböschungen und Wegrändern in Gaming, Lackenhof, Lunz am See, Mitterbach am Erlaufsee, u.a.

### **Die Gesellschaft im Untersuchungsgebiet**

Aufnahmenummern: 4241, 4242

Die beiden Vegetationsaufnahmen stammen von einem Aufnahmepunkt an einer Straße entlang eines Bachtals. Der Standort ist schattig-feucht und kühl. Der durch den Straßeneinschnitt geschaffene Waldsaum wird von Hochstauden besiedelt. *Chaerophyllum hirsutum* ist vor *Cirsium oleraceum* die dominante Art. Beigemischt ist eine Reihe weiterer Hochstauden. Das rechtfertigt eine Zuordnung zur *Chaerophyllum hirsutum*-Gesellschaft.

## **Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970**

Klasse der nährstoffreichen Mäh- und Streuwiesen, Weiden, Flut- und Trittrasen

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kenntaxa: Achillea millefolium, Agrostis capillaris (schwach), Agrostis stolonifera, Ajuga reptans, Alchemilla vulgaris agg., Alopecurus pratensis, Anthriscus sylvestris, Bellis perennis, Carum carvi, Centaurea jacea subsp. jacea, Cerastium holosteoides, Cynosurus cristatus, Dactylis glomerata, Deschampsia cespitosa (schwach), Euphrasia rostkoviana agg., Festuca pratensis, Festuca rubra agg., Heracleum sphondylium, Holcus lanatus, Lathyrus pratensis, Leontodon autumnalis, Leontodon hispidus, Leucanthemum ircutianum, Leucanthemum vulgare, Lotus corniculatus, Lychnis flos-cuculi, Lysimachia nummularia, Persicaria bistorta, Pimpinella major, Plantago lanceolata, Poa pratensis, Poa trivialis, Primula elatior, Prunella vulgaris, Ranunculus acris, Ranunculus repens, Rhinanthus minor, Rumex acetosa, Stellaria graminea, Taraxacum officinale agg., Tragopogon pratensis agg., Trifolium hybridum, Trifolium pratense, Trifolium repens, Trisetum flavescens, Vicia cracca*

Die Klasse der *Molinio-Arrhenatheretea* umfasst vorwiegend von Gräsern dominierte Gesellschaften, welche auf Böden mit guter Wasser- und Nährstoffversorgung, namentlich Braunerden, Gleye und Pseudogleye, vorkommen. Diese grundsätzlich waldfähigen Standorte werden durch die Landwirtschaft offen gehalten. Mahd und Beweidung verhindern ein Aufkommen von Gehölzen. Nach Beendigung des menschlichen Einflusses erfolgt eine Sukzession über Staudenfluren hin zu Wäldern. Die Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* stammen ursprünglich aus natürlich waldfreien Standorten, wie Schutthalden und Urwiesen, aber auch aus Wäldern und Säumen. Es sind dies vorwiegend lichtliebende Hemikryptophyten (ELLENBERG 1996).

Durch die Mahd wird den Böden eine Menge an Nährstoffen entzogen. Diese werden jedoch generell in Form von Mist, Jauche, Gülle, Mineraldünger oder Gründüngung (stickstofffixierende Leguminosen) wieder rückgeführt. Somit ist die Nährstoffbilanz ausgeglichen bis leicht positiv. Auf Weiden passiert dies direkt durch die Ausscheidungen des Viehs, vielfach wird zudem auch noch gedüngt. Würde der Nährstoffentzug nicht ausgeglichen, käme es zu einer Ausmagerung der Böden. In

der Folge würden sich nährstoffarme Wiesengesellschaften, zum Beispiel *Festuco-Brometea* oder *Calluno-Ulicetea*, entwickeln. Wie zuvor bereits erwähnt, erfolgt die landwirtschaftliche Nutzung der Wiesen und Weiden in Form von Mahd oder verschiedenster Formen der Beweidung. Nur wenige Pflanzen kommen mit dem permanenten Störungsregime gut zurecht. Konkurrenzvorteile haben vor allem Frühjahrsblüher und bodennah wachsende Pflanzen, die so der Mahd oder der Beweidung entgehen. Ebenso Arten, die über Speicherorgane wie zum Beispiel Rhizome oder Knollen verfügen und sich somit wieder regenerieren können. Ein weiterer entscheidender Faktor für die Zusammensetzung der Artenkombination ist der Wasser- und Nährstoffhaushalt, auf welchen auch der Mensch meist großen Einfluss nimmt. So begünstigt zum Beispiel ein hohes Angebot an Phosphor, normalerweise ein Mangelnährstoff, vor allem Fabaceen, welche aber wiederum bei zu starken Stickstoffgaben zurückgedrängt werden (MUCINA et al. 1993).

### **Arrhenatheretalia R. Tx. 1931**

Gedüngte Frischwiesen und -weiden

#### *Diagnostische Artenkombination*

*Kennarten: Achillea pratensis, Arrhenatherum elatius, Avenula pubescens, Campanula patula, Crepis biennis, Cynosurus cristatus (transgr.), Galium album, Knautia arvensis, Lolium perenne, Phleum pratense, Poa pratensis (transgr.), Rhinanthus minor (transgr.), Rumex acetosa (transgr.), Stellaria graminea (transgr.), Veronica arvensis, Veronica serpyllifolia, Vicia sepium*

*Trennarten (KE-diff. zu den Poo-Trisetetalia): Alopecurus pratensis, Angelica sylvestris, Cardamine pratensis, Holcus lanatus, Lychnis flos-cuculi*

*Trennarten: Bromus hordeaceus, Medicago lupulina, Myosotis arvensis, Rumex obtusifolius*

Die Ordnung der *Arrhenatheretalia* setzt sich aus folgenden drei Verbänden zusammen: *Arrhenatherion*, *Phyteumo-Trisetion* (Wiesen) und *Cynosurion* (Weiden). Sie sind alle durch den Einfluss menschlicher Tätigkeit geprägt. Die Ordnung umfasst Gesellschaften von der planaren bis in die montane Höhenstufe auf tiefgründigen, frischen Böden (Braunerden). Diese eigentlich waldfähigen Standorte werden durch ständiges Mähen oder Beweiden offen gehalten. Der Nährstoffentzug

durch die Entnahme von Biomasse wird in Form von Düngergaben wieder ausgeglichen. Sehr positiv wirkt sich dabei Mist aus, da die Nährstoffe langsam abgegeben werden und die Mikroorganismen im Boden gefördert werden. Gülle und Jauche liefern unmittelbar verfügbaren Stickstoff, können jedoch leicht ausgeschwemmt und in Gewässer eingetragen werden und fördern in zu starken Gaben das massenhafte Aufkommen von Umbelliferen. Während sich in den eher artenreichen Wiesen unterschiedlichste Wuchsformen finden und Obergräser vorherrschen, sind Weiden im Vergleich meist artenärmer, mit einer geringeren Vielfalt an Wuchsformen und von Untergräsern dominiert. Die bestandsbildende Wuchsform der Ordnung sind Gräser, die mit ihren bodennahen Meristemen einen deutlichen Vorteil gegenüber Kräutern haben. Nach einem Schnitt sind sie immer wieder in der Lage Blätter nachzuschieben. Durch die Stickstoffdüngung werden sie ebenfalls begünstigt, während gleichzeitig die Fabaceen schwinden. Die meisten Arten des Kulturgrünlandes rekrutieren sich aus dem Auwald, der Ufervegetation von Flüssen, Heiden, Saumgesellschaften von Wäldern oder Lichtungen. Die namensgebende Art *Arrhenatherum elatius* stammt ursprünglich aus Südwesteuropa und wurde in Mitteleuropa ausgebracht, wo sie sich rasch etablieren konnte (MUCINA et al. 1993).

### **Arrhenatherion Koch 1926**

Tal-Fettwiesen

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kennarten (transgr.): Arrhenatherum elatius, Campanula patula, Crepis biennis, Galium album, Pastinaca sativa, Pimpinella major*

*Trennarten: Daucus carota, Equisetum arvense, Medicago sativa, Picris hieracioides, Sanguisorba officinalis*

Im *Arrhenatherion* werden mitteleuropäische Wiesengesellschaften der planaren bis submontanen Höhenstufe zusammengefasst. Diese bevorzugen vorwiegend Braunerden, also feuchte bis mäßig trockene, eher neutrale Böden. Es handelt sich dabei um auf unterschiedliche Weise gedüngte Wiesen, die mehrmals pro Jahr gemäht werden. Das gewonnene Mähgut wird landwirtschaftlich genutzt, im Vordergrund steht meist die Heugewinnung. Das Ziel ist daher ein hoher Grasanteil,

da die Einbußen bei der Heuernte geringer sind als bei einem hohen Krautanteil. Eine Intensivierung verdrängt wichtige Gräser, *Arrhenatherum* beginnt bereits bei dreimaliger Mahd pro Jahr auszufallen. Das *Arrhenatherion* steht einigen Gesellschaften des *Bromion erecti*, des *Phyteumo-Trisetion* und des *Cynosurion* sehr nahe. Die häufige Nachweide der Bestände im Herbst verwischt oft die Grenzen zum letztgenannten Verband (MUCINA et al. 1993).

### **Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum Ellmauer ass. nov. hoc loco**

Knollen-Hahnenfuß-Glatthaferwiese

*Diagnostische Artenkombination:*

*Trennarten: Carex caryophylla, C. montana, Carlina acaulis, Clinopodium vulgare, Lychnis viscaria, Securigera varia, Silene nutans*

*Trennarten (gegen das Pastinaco-Arrhenatheretum): Dianthus carthusianorum, Linum catharticum, Pimpinella saxifraga, Ranunculus bulbosus, Salvia pratensis, Trifolium montanum*

*Dominante und konstante Begleiter: Arrhenatherum elatius (subdom.), Achillea millefolium, Anthoxanthum odoratum, Briza media, Bromus erectus, Centaurea jacea, Dactylis glomerata, Festuca pratensis, F. rubra agg., Knautia arvensis, Lathyrus pratensis, Leontodon hispidus, Leucanthemum vulgare agg., Lotus corniculatus, Plantago lanceolata, P. media, Rumex acetosa, Tragopogon orientalis, Trifolium pratense, Veronica chamaedrys*

Das *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum* umfasst Wiesen auf trockenen und mageren Standorten über basischem Untergrund. Eine Mahd erfolgt höchstens zwei Mal im Jahr. Die Gesellschaft stockt meist über Braunerden in der etwas wärmer getönten submontanen Höhenstufe, häufig trifft man die Wiesen auf südexponierten Standorten. Die Trockenheit entsteht durch den wasserdurchlässigen Untergrund oder durch niedrige Grundwasserstände im Sommer. Der wesentliche Unterschied zum *Pastinaco-Arrhenatheretum* liegt im Vorkommen verschiedener *Festuco-Brometea*-Arten, wie z.B. *Ranunculus bulbosus, Dianthus carthusianorum, Bromus erectus, Pimpinella saxifraga, Plantago media, Galium verum, Euphorbia cyparissias, Salvia pratensis, Linum catharticum*. In früheren Zeiten wurden die Wiesen aufgrund des knappen Düngers nicht gedüngt, somit waren magere, trockene Wiesen weit

verbreitet bzw. der gängige Wiesentyp. Das *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum* kann durch Intensivierung aus Halbtrockenrasen (*Onobrychido-Brometum*), (*Festuca rupicola*-) Trockenrasen oder trockenfallenden Pfeifengraswiesen hervorgehen bzw. andererseits durch eine Extensivierung von Intensivwiesen entstehen. Die Wiesen liefern keinen großen Heuertrag, weshalb sie besonders von einer Intensivierung bzw. einer Aufgabe (Aufforstung, Brache) gefährdet sind. Bisher führte man diesen trockenen und mageren Flügel der Glatthaferwiesen als Subassoziationen des *Pastinaco-Arrhenatheretum*, wie z.B. als *Arrhenatheretum ranunculetosum bulbosi* Knapp et Knapp 1954. Die Bestände weisen aber durchaus genügend floristische und ökologische Charakteristika auf, um sie als eigene Assoziation zu fassen. Mehrere Subassoziationen, die den Feuchtigkeitsgradienten widerspiegeln, zeichnen sich ab (MUCINA et al. 1993).

### **Die Gesellschaft im Untersuchungsgebiet**

Aufnahmenummern: 3011, 3012, 3021, 3022, 3031, 3041, 3051, 3052, 3091, 3092, 3102, 3111, 3121, 3122, 3131, 3151, 3153, 3201, 3202, 3251, 3252, 4041, 4052, 4061, 4071, 4091, 4101, 4111, 4121, 4141, 4151, 4161, 4171, 4201, 4211, 4231

Bei den Glatthaferbeständen der Straßenränder im Gebiet des Alpenvorlandes handelt es sich um Übergangsformen vom *Pastinaco-Arrhenatheretum* zu den trockeneren Formen des *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum* bzw. der *Festuco-Brometea*. Aufgrund des Vorkommens trockenheitszeigender Arten aus den *Festuco-Brometea* stellt es sich als sinnvoll dar, die Aufnahmen dem *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum* zuzuordnen. Obwohl die Stetigkeit der charakteristischen Arten nicht immer hoch ist und auch *Ranunculus bulbosus* nicht durchgängig vorkommt, erscheint eine Zuordnung aufgrund des Gesamtbildes aus Standortverhältnissen und Artenzusammensetzung gerechtfertigt. Die Standorte sind trocken, bedingt durch oft gegen Süden gerichtete Exposition oder schuttigen, wasserdurchlässigen Untergrund der Seitenstreifen. Oft handelt es sich um Böschungen, welche mittlerweile kaum mehr genutzt oder gepflegt werden. Es zeigen sich beginnende Versaumungserscheinungen, stellenweise auch mit bereits aufkommenden Gehölzen. Die Bestände sind sehr artenreich. Im Gebiet des Alpenvorlandes erreichen die Glatthaferbestände auf Straßenböschungen die höchsten Artenzahlen. Aufgrund unterschiedlicher Standortverhältnisse und Nutzungsintensitäten zeigt sich die Gesellschaft in drei verschiedenen Varianten.

#### Typische Knollen-Hahnenfuß-Glatthaferböschung (Arbeitstitel)

Aufnahmenummern: 3011, 3012, 3021, 3022, 3031, 3051, 3052, 3091, 3092, 3102, 3111, 3121, 3122, 3131, 4061, 4091, 4101, 4111, 4141, 4171

Die typische Variante der Knollen-Hahnenfuß-Glatthaferböschung umfasst Glatthaferbestände mit den für die Gesellschaft charakteristischen trockenheitszeigenden Arten wie *Ranunculus bulbosus*, *Clinopodium vulgare*, u.a. Sie unterscheidet sich von den anderen beiden Varianten durch das Fehlen von weiteren kennzeichnenden Arten. Der ruderale Einfluss scheint gering, es zeigen sich kaum entsprechende Arten.

Im Untersuchungsgebiet der Kalkvoralpen war dies die häufigste von mir gefundene Vegetationseinheit entlang von Straßen.

#### Gewöhnlicher Dost-Knollen-Hahnenfuß-Glatthaferböschung (Arbeitstitel)

Aufnahmenummern: 3041, 3151, 3153, 3201, 3202, 3251, 3252, 4071, 4211

Unterschiedliche Arten weisen auf eine beginnende Versaumung hin (*Origanum vulgare*, *Clinopodium vulgare*, *Rubus* sp.). Arten wie *Salvia verticillata* zeigen die ruderale Beeinflussung der Standorte. Bei diesen Aufnahmeflächen handelt es sich um meist gegen Süden exponierte Böschungen, die wenig genutzt werden. Eine große Zahl trockenheitsliebender Arten nutzt diese kleinräumig ausgeprägten Standorte, wie zum Beispiel *Sanguisorba minor*. Mitunter werden diese Böschungen mit den angrenzenden Weideflächen mitgenutzt.

#### Berg-Weidenröschen-Knollen-Hahnenfuß-Glatthaferböschung (Arbeitstitel)

Aufnahmenummern: 4041, 4052, 4121, 4151, 4161, 4201, 4231

Die Aufnahmen dieser Standorte in Übergangrotte unterscheiden sich von der vorhergehenden Gruppe der Dost-Knollen-Hahnenfuß-Glatthaferböschung vor allem durch das Fehlen vieler Arten der Halbtrockenrasen. Die Versaumung ist hier schon weiter fortgeschritten. Die Aufnahmeflächen sind durch ein bereits stärkeres Gehölzaufkommen (*Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*) charakterisiert und werden kaum genutzt.

## **Tanaceto-Arrhenatheretum Fischer ex. Ellmauer hoc loco**

Ruderale Glatthafer-Wiese

*Diagnostische Artenkombination:*

*Dominante und konstante Begleiter:* *Arrhenatherum elatius* (dom.), *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Pastinaca sativa*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Taraxacum officinale* agg., *Trifolium pratense*

*Trenntaxa:* *Artemisia vulgaris*, *Cichorium intybus*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Elymus repens*, *Linaria vulgaris*, *Melilotus albus*, *Melilotus officinalis*, *Salvia nemorosa* (Pannonicum), *Silene latifolia* subsp. *alba*, *Tanacetum vulgare*

Ruderale Glatthafer-Wiesen sind in besiedelten Arealen, an Verkehrsanlagen und Industriegebieten anzutreffen. Sie sind durch das Vorkommen von Trennarten der *Artemisietea vulgaris* und *Galio-Urticetea* charakterisiert. Diese gestörten Flächen sind hauptsächlich durch menschliche Tätigkeiten geformt. Anschüttungen, Schadstoffe, wiederholte mechanische Belastungen durch Tritt oder Fahrzeuge etc. prägen diese Standorte. In der Folge ist auch die Vegetation oft nicht geschlossen. Charakteristisch für die Gesellschaft sind Arten der *Artemisietalia*, die die Lücken in der Vegetationsdecke besiedeln. Sehr häufig verbreitet ist das *Tanaceto-Arrhenatheretum* an Straßenböschungen. Dort handelt es sich meist aber um geschüttete Böden, im Vergleich zu den natürlich gewachsenen, auf denen die Gesellschaften des Glatthafers sonst stocken. Dies bedingt die große Vielfalt in der Zusammensetzung der ruderalen Wiesen auf diesen Standorten. An gestörten Standorten, die ein- bis mehrmals im Jahr gemäht werden, entwickelt sich das *Tanaceto-Arrhenatheretum*. Die Mahd erfolgt hier nicht aus Gründen einer Nutzung sondern der Verkehrssicherheit bzw. der Ästhetik. Deshalb wird auch das Mähgut oft gar nicht entfernt, sondern liegengelassen (gemulcht). Weiters entsteht die Gesellschaft auch als Entwicklungsstufe nach dem Brachfallen von Mähwiesen. Gemeinsam mit dem Ausbau des Straßennetzes wurden auch immer neue Standorte geschaffen. So hat sich in den letzten Jahrzehnten auch das *Tanaceto-Arrhenatheretum* enorm ausgebreitet. Die Gesellschaft ist ziemlich breit abgesteckt und noch nicht vollständig bearbeitet. Die Grenzen zum *Tanaceto-Artemisietetum* (*Artemisietea*) sind nahtlos. Mit der Schnitthäufigkeit werden Ruderalpflanzen verdrängt, die Zuordnung hängt somit von der Frequenz der Mahd ab (MUCINA et al. 1993).

FORSTNER (1982) untersuchte in Niederösterreich und im Burgenland Wegränder, Straßenböschungen und Dämme und fand verschiedene Ausprägungen des *Tanaceto-Arrhenatheretum*. Er unterscheidet ein „Schafgarben-Wegrand-Gestrüpp“, einen „Knäuelgras-Rasen“, einen „Flaumhafer-Rasen“ und eine „Glatthafer-Gesellschaft“.

### **Die Gesellschaft im Untersuchungsgebiet**

Aufnahmenummern: 1011, 1012, 1052, 1062, 1162, 1201, 2012, 2031, 2032, 2042, 2061, 2063, 2072, 2082, 2083, 2091, 2092, 2093, 2121, 2131, 2152, 2171, 2181, 2191, 2201, 2211, 2221

Die straßennahen Bestände des Glatthafers gehören zu dem am zweithäufigsten angetroffenen Vegetationstyp im Niederösterreichischen Alpenvorland. Sie sind des Weiteren in dieser Region unter den straßenbegleitenden Vegetationstypen – mit wenigen Ausnahmen – die artenreichsten Gesellschaften. Auf etwas breiteren Straßenböschungen, die ein- bis zweimal jährlich gemäht werden, stellt sich das Straßenrand-*Arrhenatheretum* ein. Die Bestände sind stellenweise durch unterschiedlichste Störungen etwas offen und weisen Deckungswerte zwischen 75 und 100 Prozent auf.

Das konstante Vorkommen der kennzeichnenden Arten *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Plantago lanceolata* und *Taraxacum officinale* agg., sowie der Trennarten *Elymus repens*, *Convolvulus arvensis* und *Cirsium arvense* lassen eine eindeutige Zuordnung zum *Tanaceto-Arrhenatheretum* zu.

Wie auch bereits STOTTELE (1995) und ELLENBERG (1996) nachdrücklich bemerken, liegt der wesentliche Unterschied zu den Glatthaferwiesen des Kulturgrünlandes im Fehlen wichtiger Charakterarten der Mähwiesen. So bleiben auch hier Arten wie *Alchemilla vulgaris* agg., *Avenula pubescens*, *Carum carvii*, *Crepis biennis*, *Pimpinella major*, *Rhinanthus minor* oder *Tragopogon pratensis* aus. Demgegenüber treten stickstoffliebende Arten wie *Artemisia vulgaris* und *Cirsium vulgare* hinzu. Darüber hinaus spielen ebenso stickstoffbedürftige Ackerunkräuter wie *Cirsium arvense* oder *Elymus repens* eine wichtige Rolle. Sie treten konstant und zum Teil mit hohen Artenzahlen auf. Aufgrund von Störungen durch Befahren und Erhaltungsmaßnahmen analog dem Viehtritt finden hier auch Arten des *Cynosurions* Lebensraum, wie zum Beispiel *Trifolium repens*. Bei den Aufnahmen im

Alpenvorland lassen sich zwei Typen unterscheiden, die staudenreiche „Brennnessel-Glatthafer-Straßenböschung“ mit einem höheren Anteil an feuchtigkeits- und stickstoffliebenden Arten und die „Typische Glatthafer-Straßenböschung, in der keine sonstigen Kennarten auftreten. Bereits STOTTELE (1995) konnte diese beiden Ausprägungen der Glatthafer-Straßenrairie feststellen. Er unterscheidet in Westdeutschland, in Abhängigkeit von unterschiedlichen Faktoren, wie zum Beispiel der Wasserverfügbarkeit, insgesamt vier unterschiedliche Gesellschaftsgruppen mit jeweils mehreren Varianten.

#### Typische Glatthafer-Straßenböschung (Arbeitstitel)

Aufnahmenummern: 1011, 1012, 1052, 1062, 1162, 2012, 2031, 2032, 2042, 2063, 2072, 2082, 2083, 2091, 2092, 2093, 2152

Die typische Glatthafer-Straßenböschung findet sich in beiden Quadranten des Alpenvorlandes gleichermaßen. Sie enthält keine weiteren konstant vorkommenden Trennarten. Die Brennnessel kommt zwar sporadisch, aber nur mit geringen Deckungswerten vor. Weitere besonders stickstoffliebende Arten fehlen im Vergleich zur folgenden Variante.

#### Brennnessel-Glatthafer-Straßenböschung (Arbeitstitel)

Aufnahmenummern: 1201, 2061, 2121, 2131, 2171, 2181, 2191, 2201, 2211, 2221

Die stickstoffreiche Variante mit *Urtica dioica* nimmt Seitenränder mit guter Nährstoffverfügbarkeit ein. Oft handelt es sich bei den Standorten um grabennahe Straßenböschungen mit guter Wasser- und Nährstoffversorgung. Neben der Brennnessel kommen weitere nitrophile Stauden konstant vor: *Aegopodium podagraria*, *Arctium lappa*, *Lamium maculatum*, *Geranium pyrenaicum*, *Stellaria media*, *Calystegia sepium*. Bis auf eine Aufnahme einer Böschung aus Nenndorf stammen alle Aufnahmen der Brennnessel-Glatthafer-Straßenböschung aus Saudorf.

## **Cynosurion R. Tx. 1947**

Fettweiden und Parkrasen

*Diagnostische Artenkombination:*

*Kennarten (transgr.): Bellis perennis, Cynosurus cristatus, Leontodon autumnalis, Lolium perenne, Phleum pratense, Prunella vulgaris, Trifolium repens, Veronica serpyllifolia*

*Trennarten: Cirsium arvense, Matricaria matricarioides, Plantago major, Poa annua*

Die Gesellschaften des *Cynosurion* entstehen durch Beweidung, vorwiegend aus den Gesellschaften des *Arrhenatherion* sowie des *Phyteumo-Trisetion*, welchen sie in Artengefüge und Standortverhältnissen sehr ähnlich sind. Das Intensivieren und Beweiden von *Nardetalia*- oder *Bromion erecti*-Gesellschaften kann ebenso zu Weiden des *Cynosurion* führen. Im Verband werden Gesellschaften der planaren bis montanen Höhenstufe zusammengefasst, in der subalpinen und alpinen Stufe tritt das *Poion alpinae* an deren Stelle. Durch uniform verwendete Ansaatmischungen ist das *Cynosurion* praktisch über die ganze Erde verbreitet. Weiden und intensiv betretene Rasen sind sich sehr ähnlich, die floristischen Unterschiede sind sehr gering. Daher stellen MUCINA et. al. (1993) keinen eigenen Verband (*Lolium perennis*) auf, wie andere Autoren, sondern fassen beide im *Cynosurion* zusammen. Bestandsbildend in Parkrasen und Sportplätzen sind Horstgräser, Gräser mit Ausläuferbildung und trittresistente Krautige. Charakteristisch sind Therophyten wie zum Beispiel *Polygonum arenastrum*. Das *Cynosurion* zeichnet sich durch das Fehlen von Frischwiesen-Kennarten aus, ist somit also in erster Linie negativ charakterisiert. Andere Arten treten nur vereinzelt hinzu, somit sind die Bestände des *Cynosurion* durchwegs artenärmer als die Mähwiesen. Typisch in Weidebeständen sind differierende Bestandeshöhen, die Dominanz von Untergräsern und ein Reichtum an Klee und Rosettenpflanzen. Die entzogenen Nährstoffe werden durch die Ausscheidungen des Weideviehs zumindest zum Teil wieder ausgeglichen. Durch das ständige Abgrasen der Pflanzen werden weideresistente Arten wie z.B. *Phleum pratensis* gefördert, die Reservestoffe in Knollen o.ä. gespeichert haben und somit schnell wieder nachtreiben können. Viele Arten werden durch diese ständige Beanspruchung verdrängt (*Arrhenatherum elatius, Trisetum flavescens, etc.*) (MUCINA et al. 1993).

## **Agrostis stolonifera-Gesellschaft** (Arbeitstitel)

Kriech-Straußgras-Gesellschaft

Diese Aufnahmen sind keiner Gesellschaft der Pflanzengesellschaften Österreichs (MUCINA et al. 1993) zuordbar, weshalb sie hier nur auf Verbandsniveau zugeordnet wird. Es zeigen sich vorwiegend charakteristische Arten des *Cynosurion*. *Agrostis stolonifera* ist die prägende Art, deshalb soll die Vegetationseinheit im Folgenden als *Agrostis stolonifera*-Gesellschaft angesprochen werden.

### **Die Gesellschaft im Untersuchungsgebiet**

Aufnahmenummern: 3081, 4042, 4081, 4131, 4222

In diesen Aufnahmen tritt *Agrostis stolonifera* als dominante Art auf, gemeinsam mit *Trifolium repens* sowie zahlreichen gängigen Arten der *Molinio-Arrhenatheretea*. Sie können jedoch nicht den *Potentillo-Polygonetalia* (Flutrasen, Kriechrasen-Gesellschaften) zugeordnet werden. Viel mehr Affinität besteht zu den *Arrhenatheretalia* und im Weiteren zum *Cynosurion*. Es zeigen sich Übergänge zum *Lolio perennis-Cynosuretum* – bedingt durch die angrenzenden Weideflächen – bzw. zum *Lolietum perennis*. Eine eindeutige Zuordnung ist jedoch nicht möglich.

Bei den Aufnahmepunkten handelt es sich um etwas beschattete oder feuchtere Standorte mit gewisser Trittbelastung. Wie auch STOTTELE (1995, S. 82) in seiner Arbeit feststellen konnte, kommen an solchen Wegrändern vorwiegend *Poa annua* und/oder *Agrostis stolonifera* zur Dominanz.

Auch FORSTNER (1982) beschreibt einen „Kriech-Straußgras-Rasen“, allerdings von Grabenstandorten. Syntaxonomisch ist dieser wohl eher den Flutrasen zuzuordnen.

### **Lolietum perennis Gams 1927**

Weidelgras-Breitwegerich-Trittrrasen

*Diagnostische Artenkombination:*

*Dominante und konstante Begleiter:* *Lolium perenne* (dom.), *Plantago major* (subdom.), *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Plantago lanceolata*, *Poa annua*, *Poa. pratensis*, *Polygonum arenastrum*, *Taraxacum officinale* agg., *Trifolium pratense* (in frischen Ausbildungen), *Trifolium. repens*

Das *Lolietum perennis* ist eine der uniformsten und am weitesten verbreiteten Ruderalgesellschaften. Es besiedelt Wege und Straßenränder und breitet sich aufgrund der intensiven Trittbelastung oft großflächig auf Sportplätzen aus, wo es die ursprünglich angesäten Arten verdrängt. Dominant tritt *Lolium perenne* auf, hinzu tritt oft ebenfalls sehr häufig *Plantago major*, weiters *Achillea millefolium*, *Cichorium intybus*, *Taraxacum officinale* agg. und *Trifolium repens*. Im Gegensatz zu anderen Gesellschaften des *Cynosurion* enthalten die Bestände des *Lolietum perennis* eine größere Zahl an trittresistenten Arten, wie *Polygonum arenastrum*, *Poa annua* etc. (MUCINA et al. 1993).

FORSTNER (1982) beschreibt die Gesellschaft anhand zahlreicher Aufnahmen aus Niederösterreich und dem Burgenland und unterscheidet neben dem „Breitwegerich-Weidelgras-Trittrasen“ noch eine „Rot-Klee-Kriechklee-Gesellschaft“, eine „Platthalm-Simsen-Trittflur“ und den „Ödland-Salzschwaden-Wegrand-Rasen“ (zur Differenzierung der Subassoziationen siehe nächster Absatz).

Die weite Verbreitung der Gesellschaft führt zu Differenzen im Artengefüge, daher wurden mehrere Subassoziationen beschrieben. FORSTNER (1982) gibt die „Platthalm-Simsen-Trittflur“ mit *Juncus compressus* (*Lolietum perennis juncetosum compressum*) an, welche auf Mittelstreifen, Straßenrändern und in Höfen vorkommt. Auch andere Autoren beschreiben ähnliche feuchte Ausbildungen an Wegen. Auf versalzten Böden am Straßenrand findet sich die Subassoziation *Lolietum perennis puccinellietosum distantis*, welche FORSTNER (1982) als „Ödland-Salzschwaden-Wegrand-Rasen“ beschreibt. Weiters werden noch die Subassoziationen *achilletosum millefolii*, *ranunculetosum sardoii*, und *ranunculetosum repentis* ausgegliedert. FORSTNER (1982) beschreibt darüber hinaus noch die „Rot-Klee-Kriech-Klee-Gesellschaft“ mit einem größeren Anteil an Arten mesophiler Wiesen.

### **Die Gesellschaft im Untersuchungsgebiet**

Aufnahmenummern: 1042, 1051, 1131, 1211, 1221, 1231, 1232, 1241, 1251, 1252, 2022, 2042, 2053, 2073, 2101, 2102, 2111, 2132, 2133, 2141, 2142, 2153, 2161, 2162, 2231, 2241, 2251, 4181, 4182, 4183, 4191

Diese Standorte sind charakterisiert durch das dominante Auftreten von *Lolium perenne*, gemeinsam mit *Plantago major* und *Poa annua*. Weiters kommen noch

*Achillea millefolium*, *Taraxacum officinale* agg., *Trifolium repens* und *Dactylis glomerata* konstant vor. Das erlaubt die eindeutige Zuordnung zum *Lolietum perennis*. Auch die mit hoher Stetigkeit vorkommenden trittresistenten Therophyten *Poa annua* und *Polygonum arenastrum* sind für die Gesellschaft charakteristisch. Die Bestände sind mit durchschnittlichen Artenzahlen von zehn Arten pro Aufnahme sehr einheitlich und vorwiegend in den Gebieten des Alpenvorlandes nachzuweisen. Die Aufnahmen stammen von Mittel- und Seitenstreifen von Feldwegen und Straßen. Bei den Aufnahmen kann man zwei unterschiedliche Ausprägungen unterscheiden. Bei einem Großteil der angetroffenen Bestände handelt es sich um den zentralen Typus des Weidelgras-Breitwegerich-Trittrasens. Ein Teil der Aufnahmen kann der Subassoziation mit *Puccinellia distans* (*Lolietum perennis puccinellietosum distantis*) zugeordnet werden. Diese Aufnahmen stammen durchwegs von den versalzten Böden an den Seitenstreifen der Westautobahn.

#### Lolietum perennis typicum

Aufnahmenummern: 1042, 1051, 1131, 2022, 2042, 2053, 2073, 2101, 2102, 2111, 2132, 2133, 2141, 2142, 2153, 2161, 2162, 2231, 2241, 2251, 4181, 4182, 4183, 4191

Bei den Aufnahmen lassen sich drei Ausprägungen unterscheiden:

Variante I als typische Ausprägung (Aufnahmen 2042, 2053, 2073, 2141, 2142, 2153, 2161, 2231, 2241, 2251) ist durch das stete Vorkommen von *Trifolium repens* gekennzeichnet, *Plantago major* und *Poa annua* erreichen höhere Deckungswerte.

In Variante II (Aufnahmen 1042, 1051, 1131, 2022, 2101, 2102, 2111, 2132, 2133, 2141, 2162) treten *Plantago major* und *Poa annua* zurück und *Polygonum arenastrum* kommt verstärkt vor. Ruderal- und Segetalarten wie *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Elymus repens* u.a. treten hier vermehrt auf und weisen als Stickstoffzeiger auf den Nährstoffreichtum hin.

Variante III, als Vertreter des *Lolietum perennis* in den Kalkvoralpen (Aufnahmen 4181, 4182, 4183, 4191), ist durch etwas höhere Artenzahlen charakterisiert. Die Bestände werden von *Poa annua* und *Plantago major* aufgebaut, *Polygonum arenastrum* fällt aus, was auf eine geringe Trittbelastung schließen lässt. Ebenso konstant kommen *Trifolium repens* und *Taraxacum officinale* agg. vor. Hinzu treten einige gängige Arten der *Molinio-Arrhenatheretea*.

### Lolietum perennis puccinellietosum distantis

Aufnahmenummern: 1211, 1221, 1222, 1231, 1232, 1241, 1251, 1252

Die Bestände des *Lolietum perennis* mit *Puccinellia distans* sind entlang der Autobahn anzutreffen. Die Salzstreuung spielt hier im Vergleich zu den Landstraßen und Feldwegen im Untersuchungsgebiet eine größere Rolle, daher konnte sich der Salzschwaden etablieren, der als fakultativer Halophyt die versalzten Böden erträgt. *Plantago major* ist zwar nicht mit hoher Stetigkeit vorhanden, alles in allem kann man aber von einem Weidelgras-Breitwegerich-Trittrasen mit leichten Übergängen sprechen. Die Bestände sind durchwegs auch artenreicher als die der typischen Ausprägung. Die Trittbelastung ist hier nicht so stark, trittresistente Arten weichen zugunsten anderer. Nur *Tripleurospermum inodorum*, eine ebenfalls etwas salzresistente Trittrasenart, kommt konstant vor. Die lückige Vegetation schafft Platz für Lichtkeimer wie zum Beispiel *Lactuca serriola* und Arten der *Artemisietalia* wie *Artemisia vulgaris* und *Cirsium vulgare*. Weitere konstant auftretende Begleiter stammen aus der Klasse der *Stellarietea*.

## **Quercu-Fagetea Br.-Bl. & Vlieger 1937**

Eurosibirische sommergrüne Laubwälder

*Diagnostische Artenkombination:*

*Charakterarten: Quercus petraea, Q. robur, Carpinus betulus, Prunus avium, Taxus baccata, Tilia cordata; Crataegus laevigata, Lonicera xylosteum, Hedera helix; Convallaria majalis, Dactylis polygama, Campanula persicifolia, Hypericum montanum, Mycelis muralis, Poa nemoralis; Acer campestre, Malus sylvestris; Brachypodium sylvaticum, Campanula trachelium, Carex digitata, Melica uniflora, Daphne laureola, Hepatica nobilis, Knautia drymeia.*

Die Klasse *Quercu-Fagetea* beinhaltet Klimax- und klimaxnahe, sommergrüne Laubwälder mit Hauptverbreitung im temperaten Klima Europas. In den oberen Höhenstufen können Nadelholzarten verstärkt auftreten (WILLNER & GRABHERR 2007). Bei den *Quercu-Fagetea* handelt es sich um die „potentiell natürliche Vegetation der planar-collinen bis montanen Stufe mit Ausnahme der kontinentalen Zwischen- und Innenalpen“ (WILLNER & GRABHERR 2007: 94). Nicht inbegriffen sind dabei extreme Standorte (WILLNER & GRABHERR 2007).

## **Fagetalia sylvaticae Pawlowski 1928**

Mitteleuropäische Schattlaubwälder, Mesophile Laubwälder, Edellaubwälder i.w.S.

*Diagnostische Artenkombination:*

*Charakterarten: A. pseudoplatanus, Fraxinus excelsior; Anemone nemorosa, Dryopteris filix-mas, Epilobium montanum, Miliium effusum, Moehringia trinervia, Scrophularia nodosa; nicht im Alnion incanae: Fagus sylvatica; Festuca altissima, Prenanthes purpurea; nicht im Alnion incanae und im Luzulo-Fagenion: Actaea spicata, Aconitum lycoctonum, Bromus benekenii, Daphne mezereum, Dentaria bulbifera, D. enneaphyllos, D. pentaphyllos, Euphorbia amygdaloides, Galium odoratum, Hordelymus europaeus, Lathyrus vernus, Lilium martagon, Mercurialis perennis, Phyteuma spicatum, Polystichum aculeatum, Sanicula europaea; nicht im Fagenion: Galanthus nivalis, Gagea lutea, Lathraea squamaria, Ranunculus ficaria, Vinca minor; nicht im Luzulo-Fagenion: Adoxa moschatellina, Allium ursinum, Anemone ranunculoides, Arum cylindraceum, A. maculatum, Asarum europaeum,*

*Cardamine impatiens*, *Carex sylvatica*, *Circaea lutetiana*, *Corydalis cava*, *Galeobdolon luteum* agg., *Geranium robertianum*, *Impatiens noli-tangere*, *Leucojum vernum*, *Lysimachia nemorum*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria officinalis*, *Ranunculus lanuginosus*, *Salvia glutinosa*, *Stachys sylvatica*, *Symphytum tuberosum*, *Viola reichenbachiana*.

Die Ordnung *Fagetalia* beinhaltet Laubwälder aus Schattholzarten und Halbschattholzarten der temperaten Klimazone in Europa. Zur besten Ausbildung kommen die Wälder in Mitteleuropa. Die Bestände bleiben Trockenstandorten und Standorten mit Wintertiefsttemperaturen fern. Nadelholzarten, im Speziellen die Tanne, können eine beherrschende Rolle spielen (WILLNER & GRABHERR 2007).

### **Fagion sylvaticae Luquet 1926**

Buchen- und Fichten-Tannen-Buchenwälder

*Diagnostische Artenkombination:*

*Charakterarten (transgr.): Fagus sylvatica; Prenanthes purpurea, Festuca altissima, Euphorbia amygdaloides, Neottia nidus-avis,*

Die zentrale Art des *Fagion sylvaticae* ist die namensgebende Rotbuche (*Fagus sylvatica*), die Fichte (*Picea abies*) und die Weißtanne (*Abies alba*) können kodominant auftreten. Erstere dominiert auf allen nicht zu extremen Standorten in Mitteleuropa. Die ideale Ausbildung des *Fagion sylvaticae* in Mitteleuropa findet man in der submontanen bis montanen Höhenstufe unter subozeanischem Klima. Die Bestände sind hinsichtlich Aufbau und Artenzusammensetzung sehr mannigfaltig. In den unteren Bereichen der Montanstufe findet man fast ausschließlich von *Fagus sylvatica* dominierte Bestände. Eine Strauchschicht ist kaum vorhanden. Man nennt sie aufgrund des entstehenden Eindrucks auch „Hallenwälder“. In mittleren montanen Lagen kommen Buche, Fichte und Tanne gemeinsam vor und bilden geschichtete Waldbestände. In der hochmontanen Höhenstufe ist die Beteiligung von Nadelholzarten eher gering, dafür tritt *Acer pseudoplatanus* verstärkt auf. Unter Störungseinfluss wie Lawinen treten hier gebüschartige Formationen auf. Bestände des *Fagion sylvaticae* haben eine sehr breite Standortsamplitude. Sie kommen über

Rendzina, Braunlehm und Braunerde vor, meiden jedoch Staunässe und Nährstoffreichtum (WILLNER & GRABHERR 2007).

### **Eu-Fagenion Oberd. 1957**

Mitteleuropäische Buchenwälder mittlerer Standorte

Die Buchenwälder des *Eu-Fagenion* findet man über verschiedenen Kalkgesteinen in Mitteleuropa. Die Bestände sind vorwiegend von *Fagus sylvatica* monodominiert, manchmal sind Fichte (*Picea abies*) und Tanne (*Abies alba*) beigemischt (WILLNER & GRABHERR 2007).

### **Mercuriali-Fagetum Scamoni 1935**

Frischer Kalkbuchenwald

*Diagnostische Artenkombination:*

*Konstante Begleiter: Fagus sylvatica, Galium odoratum, Viola reichenbachiana, Mercurialis perennis, Lamiastrum galeobdolon agg., Oxalis acetosella, Prenanthes purpurea*

Die Rotbuche beherrscht die Bestände des *Mercuriali-Fagetum*, andere Baumarten treten nur unbedeutend dazu (*Fraxinus excelsior, Quercus petraea, Abies alba, Acer pseudoplatanus, Acer campestre*). Sie kommen vorwiegend über karbonathaltigen Gesteinen, über Mull- und Kalklehm-Rendzina, Kalk-Braunlehm und manchmal Braunerde, unter frischen bis leicht trockenen Bedingungen vor (WILLNER & GRABHERR 2007).

### **Die Gesellschaft im Untersuchungsgebiet**

Aufnahmenummern: 3181, 3182, 3183

Die drei Aufnahmen stammen von einem Aufnahmepunkt an einem augenscheinlich eher selten frequentierten Weg durch einen relativ naturnahen Buchenwald (beide Seitenstreifen und Mittelweg). Die Fahrrinnen wirken unbenutzt, eine Störung der Vegetation scheint hier äußerst selten zu erfolgen. Das spiegelt sich auch in der Artenzusammensetzung wider. Die Arten sind fast ausschließlich der Ordnung der

*Fagetalia* zuzuordnen. Die Zuordnung zum *Mercuriali-Fagetum* erfolgte aufgrund des konstanten Vorkommens von *Galium odoratum* und *Viola reichenbachiana*.

Bei der gewählten Größe der Aufnahme­flächen, welche sich auf Ruderalstandorte bezog, wird das Minimumareal für Waldstandorte natürlich nicht erreicht. Die Arten der Aufnahmen spiegeln sicher nicht das Arteninventar des Standortes wider. Dennoch zeigt sich hier typische Waldvegetation, Arten der Trittrassen bzw. ruderaler Standorte sind nicht vorhanden. Der Einfluss des Weges scheint so gering zu sein, dass sich in der Vegetation keine Hinweise auf anthropogene Überprägungen zeigen (mehr dazu siehe Kapitel 5.2.1 Straßenbegleitende Pflanzengesellschaften im Vergleich).

## **Gänzlich anthropogen geschaffene Gesellschaften:**

Hierbei handelt es sich um Vegetationseinheiten, die im Zuge von Ansaaten vollständig vom Menschen geschaffen wurden. Daher ist eine Einordnung in das bestehende syntaxonomische System der Pflanzengesellschaften nicht möglich. Die Bestände wurden mit deutschen Arbeitstiteln benannt. Nachstehend folgt eine kurze Beschreibung.

### **Rot-Schwingel–Zypressen-Wolfsmilch–Rasen (Arbeitstitel)**

Aufnahmenummer: 1191

Diese Aufnahme stammt von einer vor einiger Zeit neu geschaffenen Böschung entlang der Abfahrt einer Autobahnüberführung. Der Standort ist südwestexponiert, mäßig steil und relativ trocken. Der Bestand wird von *Festuca rubra* (vermutlich angesät) gemeinsam mit *Euphorbia cyparissias* als bodenfestigender Wurzelkriechpionier, dominiert. Die weiteren Begleiter stammen vor allem aus den *Artemisietea* (*Artemisia vulgaris*, *Cirsium vulgare*, *Dipsacus fullonum*,...) und den *Stellarietea* (*Coryza canadensis*, *Geranium pusillum*,...). Eine Reihe weiterer Pionierpflanzen (*Astragalus glycyphyllos*, *Lactuca serriola*,...) gesellen sich dazu.

### **Saat-Hafer-Rasen (Arbeitstitel)**

Aufnahmenummern: 3161, 3162

Bei den Aufnahmen handelt es sich um die Ränder eines begrüneten und in diesem Bereich frisch planierten Feldweges, welcher großflächig von *Avena sativa* beherrscht wird. Die restlichen Arten rekrutieren sich hauptsächlich aus den *Arrhenatheretalia*. Ob es sich dabei um eine Ansaat oder eine unbeabsichtigte Ausbreitung handelt, konnte nicht geklärt werden.

### **Huflattich-Rotschwingel-Straßenrain (Arbeitstitel)**

Aufnahmenummer: 1191

Dieser Abschnitt eines Straßenrains an einer mäßig befahrenen, befestigten Landstraße wird zwar von der Charakterart der Klasse der *Molinio-Arrhenatheretea*, *Festuca rubra* agg., dominiert. Davon abgesehen wird diese Aufnahme zu der Gruppe der gänzlich anthropogen geschaffenen und somit momentan nicht eindeutig

zuordenbaren Gruppe an Aufnahmen gestellt, da es sich höchstwahrscheinlich um eine Ansaat handelt und daher eine zufriedenstellende Einordnung in das bestehende Pflanzensoziologische System nicht zu erreichen ist. Begleitende Arten sind allen voran *Tussilago farfara*, sowie unter anderem *Urtica dioica*, *Dactylis glomerata*, *Equisetum arvense*.

## 4.3 Vergleichende Ergebnisse der Vegetationserhebung

### 4.3.1 Artenzahlen

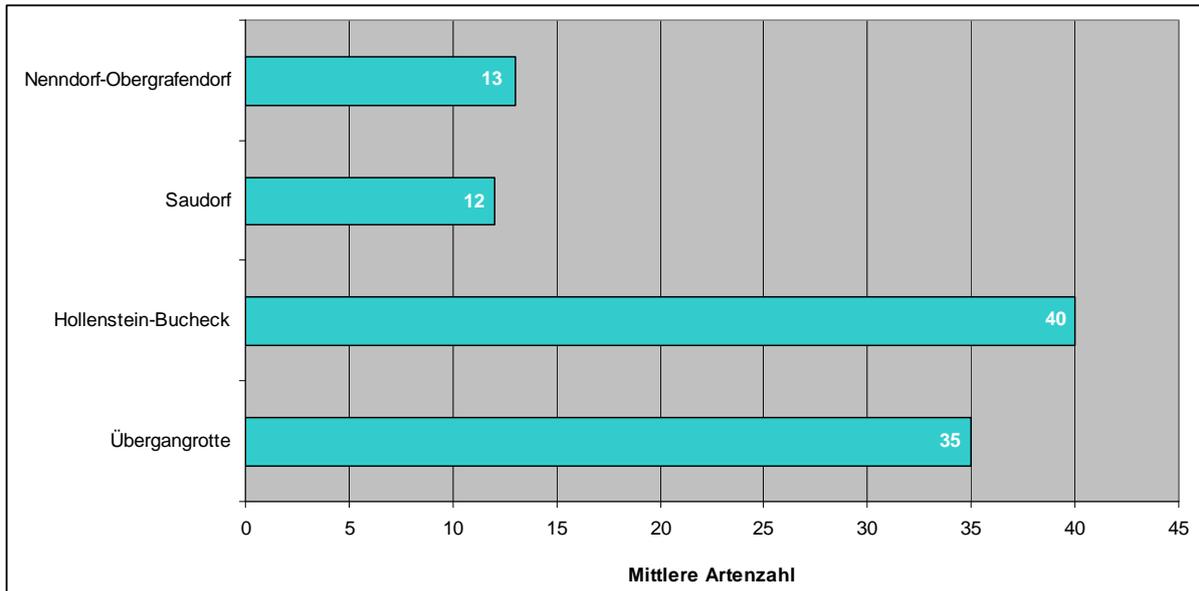


Abb. 16: Die durchschnittlichen Artenzahlen pro Aufnahme in den vier Untersuchungsquadranten

Abbildung 16 zeigt die durchschnittliche Anzahl an Gefäßpflanzen je Aufnahme in den vier Untersuchungsquadranten. In den beiden Gebieten des Alpenvorlandes ist diese am geringsten: Saudorf mit durchschnittlich 12 Arten ist knapp gefolgt von Nenndorf-Obergrafendorf mit 13 Arten. Höhere Artenzahlen zeigen sich in den Kalkvoralpen: Hollenstein-Bucheck hat mit 40 die meisten Arten vorzuweisen. Auch der Quadrant Übergangrotte liegt mit 35 Arten im oberen Bereich.

### 4.3.2 Die Vegetation in Abhängigkeit des Naturraums

Tabelle 3 listet die von mir gefundenen Assoziationen nach deren Vorkommen im jeweiligen Naturraum auf. In beiden Regionen spielen Glatthaferbestände eine bedeutende Rolle. In den Ackerbaugebieten des Alpenvorlandes finden sich neben ruderalen auch segetale Gesellschaften, wie die Hackunkrautgesellschaft des *Echinochloo-Setarietum pumilae*. Das *Lolietum perennis* und das *Matricario-Polygonetum arenastri* als Vertreter der Trittrasengesellschaften haben hier ebenso einen bedeutenden Anteil.

Wald- und Saumgesellschaften kommen nur in den Untersuchungsflächen der Kalkvoralpen vor, da in den ausgeräumten Regionen des Alpenvorlandes keine

Waldwege betrachtet werden konnten. In dieser Region spielen Segetalfluren keine, und ruderale Gesellschaften nur eine untergeordnete Rolle. Es dominieren Gesellschaften der *Molinio-Arrhenatheretea*.

Naturraum	Pflanzengesellschaften
Alpenvorland	<i>Matricario-Polygonetum arenastri</i> <i>Echinochloo-Polygonetum</i> <i>Echinochloo-Setarietum pumilae</i> <i>Chenopodium album-(Sisymbrietalia)-Gesellschaft</i> <i>Convolvulo-Brometum inermis</i> <i>Elymus repens-(Agropyretalia)-Gesellschaft</i> <i>Calamagrostis epigejos-Gesellschaft</i> <i>Tanaceto-Arrhenatheretum</i> <i>Lolietum perennis</i> <i>Lolietum perennis puccinellietosum distantis</i> <i>Rot-Schwingel–Zypressen-Wolfsmilch–Rasen (Arbeitstitel)</i>
Kalkvoralpen	<i>Roßminzen–Kohl-Kratzdistel-Saum (Arbeitstitel)</i> <i>Hain-Rispen–Saum (Arbeitstitel)</i> <i>Gold-Kälberkropf–Saum (Arbeitstitel)</i> <i>Chaerophylletum aurei</i> <i>Chaerophyllum hirsutum-Gesellschaft</i> <i>Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum</i> <i>Agrostis stolonifera-Gesellschaft</i> <i>Lolietum perennis</i> <i>Mercuriali-Fagetum</i> <i>Saat-Hafer–Straßenrand (Arbeitstitel)</i> <i>Rot-Schwingel–Hufhattich–Straßenrain</i>

Tab. 3: Die Assoziationen in Abhängigkeit des Naturraums

Nachstehend folgen Diagramme (Abbildungen 17 – 20) zur Verteilung der angetroffenen Assoziationen in den vier Untersuchungsquadranten. In den Quadranten Saudorf, Hollenstein-Bucheck und Übergangrotte nehmen jeweils Glatthaferbestände den größten Teil ein. In Nennberg-Obergrafendorf dominieren mit

42 Prozent *Elymus repens*-Bestände, gefolgt von Weidelgras-Breitwegerich-Trittrasen mit 22 Prozent. Hier stehen die Glatthaferbestände erst an dritter Stelle.

### Alpenvorland

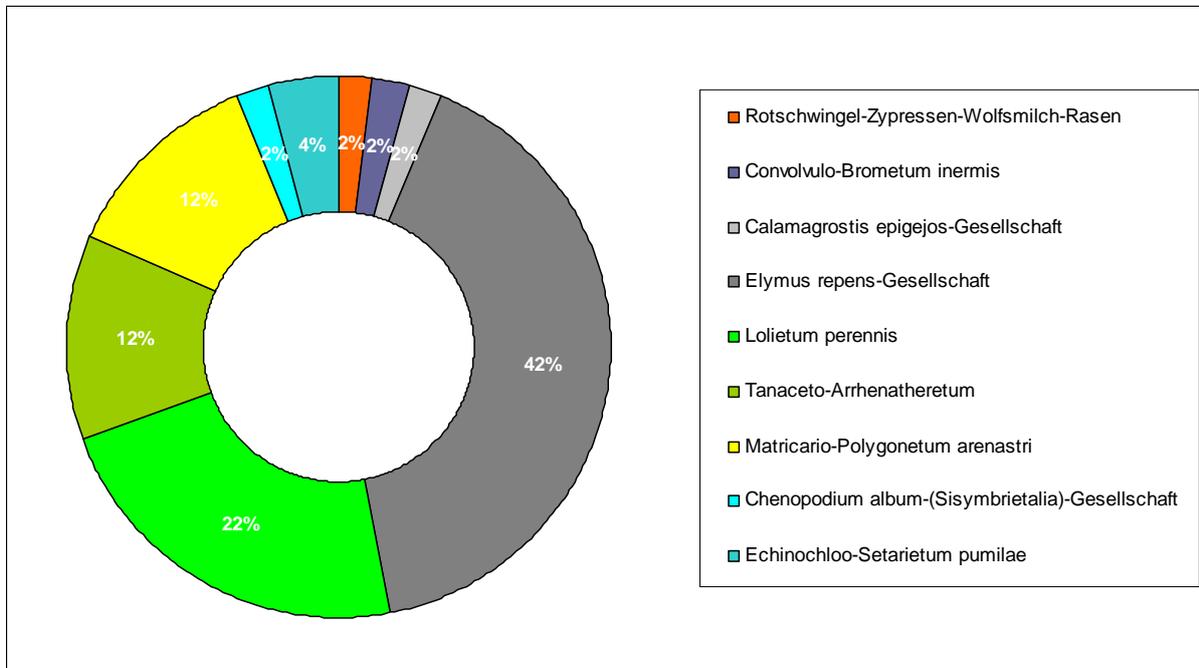


Abb.17: Die Assoziationen im Quadranten Neundorf-Obergrafendorf

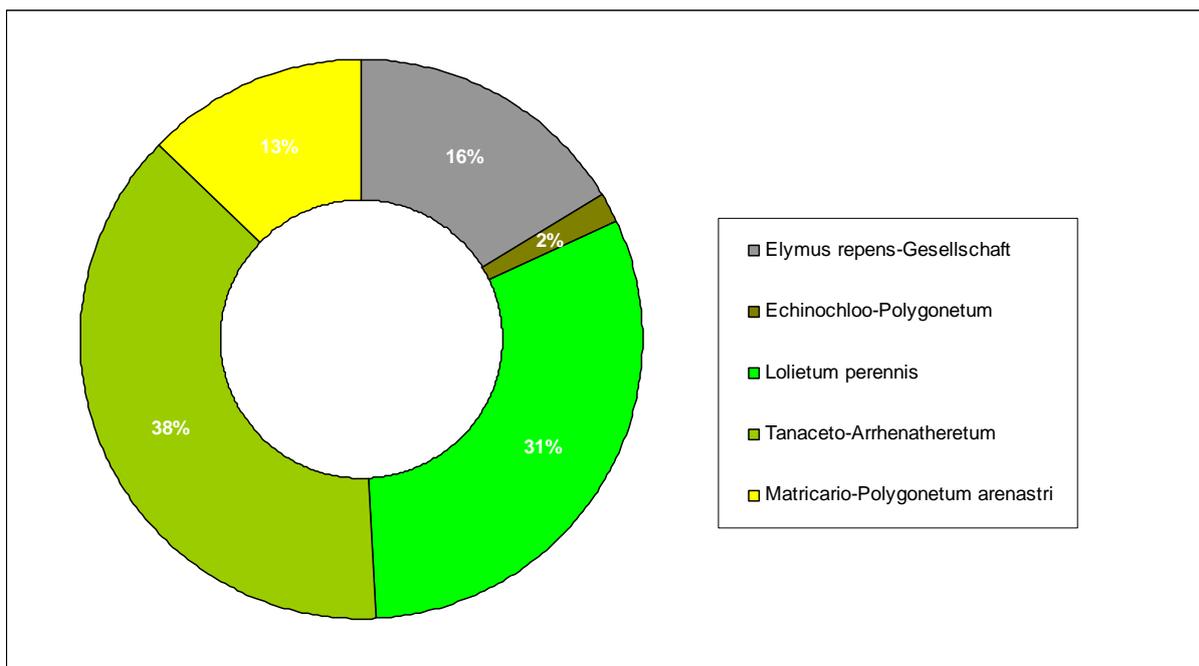


Abb.18: Die Assoziationen im Quadranten Saudorf

## Kalkvoralpen

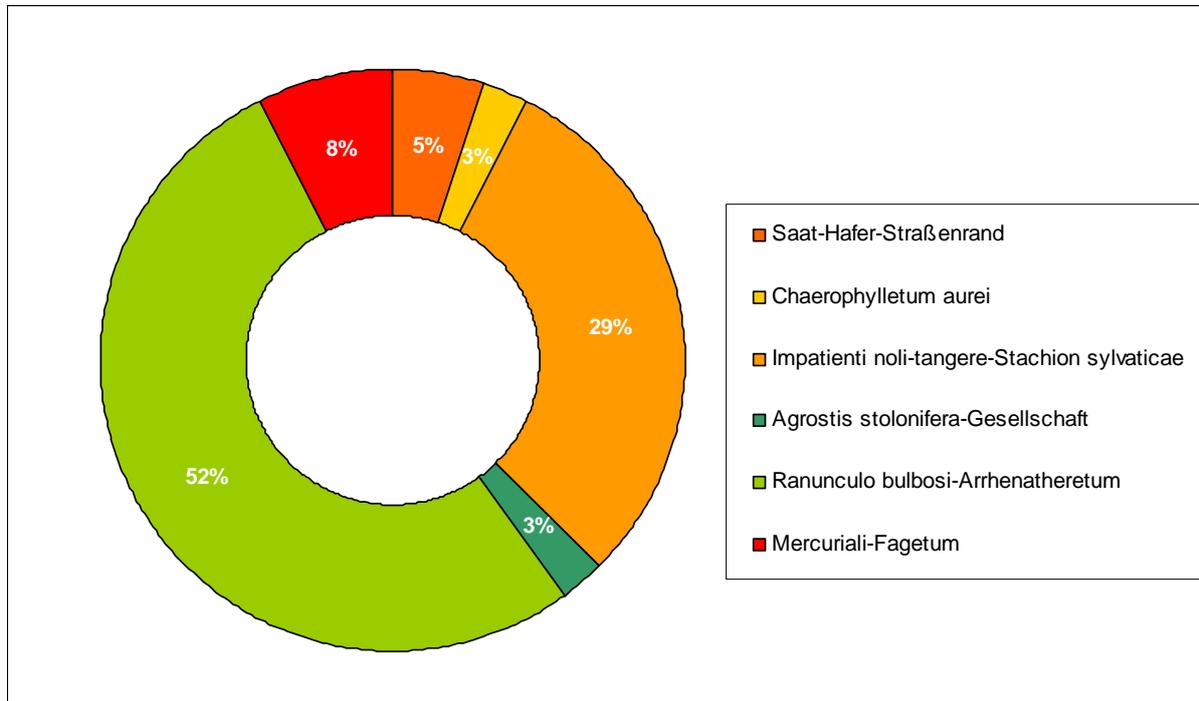


Abb.19: Die Assoziationen im Quadranten Hollenstein-Bucheck

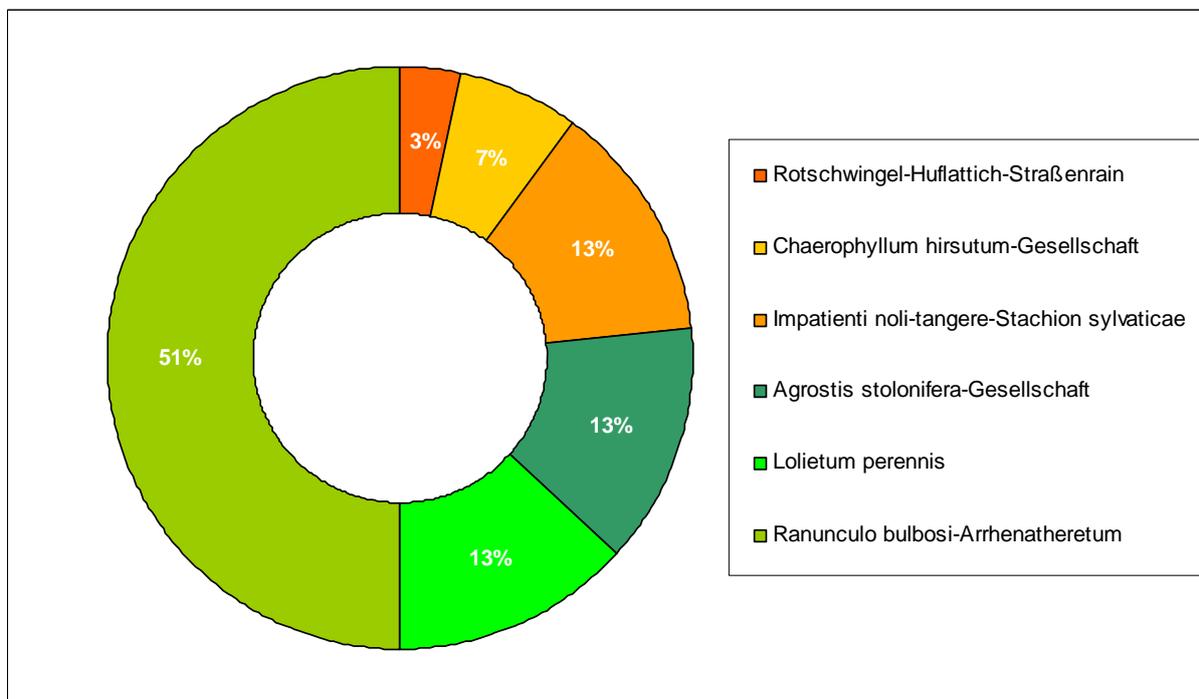


Abb.20: Die Assoziationen im Quadranten Übergangrotte

### 4.3.3 Die Vegetation in Abhängigkeit der Qualität der Verkehrswege

Tabelle 4 listet die von mir gefundenen Pflanzengesellschaften in Abhängigkeit der Qualität der Verkehrswege auf. Es zeigt sich, dass die Segetalgesellschaften *Echinochloo-Setarietum pumilae* und *Echinochloo-Polygonetum* auf wassergebundene Verkehrswege beschränkt sind. Generell waren Gesellschaften der *Stellarietea mediae*, auch die *Chenopodium album*-Gesellschaft, nur auf solchen Verkehrsflächen anzutreffen. Ebenso kommen die Trittrasengesellschaften des *Matricario-Polygonetum arenastri* nur auf nicht versiegelten Verkehrswegen vor.

Glatthaferbestände – *Tanaceto-Arrhenatheretum* und *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum* – sind an nahezu allen Straßentypen in unterschiedlicher Ausprägung entwickelt. Nur an der Westautobahn (Kategorie Verkehrsfläche versiegelt mehrspurig) war nur das *Lolietum perennis* – hier in der Subassoziation mit *Puccinellia distans* – nachzuweisen, welches generell an allen Verkehrswegen vorkommt. Darüber hinaus findet sich die *Elymus repens*-Gesellschaft (*Agropyretalia*) an Verkehrswegen unterschiedlichster Qualität.

Straßenkategorie	Pflanzengesellschaften
(1) Verkehrsflächen begrünt	<i>Elymus repens</i> -( <i>Agropyretalia</i> )-Gesellschaft <i>Tanaceto-Arrhenatheretum</i> <i>Lolietum perennis</i> Saat-Hafer–Straßenrand (Arbeitstitel)
(2) Verkehrsflächen wassergebunden ohne Mittelstreifen	<i>Echinochloo-Setarietum pumilae</i> <i>Chenopodium album</i> -( <i>Sisymbrietalia</i> )-Ges. <i>Elymus repens</i> -( <i>Agropyretalia</i> )-Gesellschaft <i>Calamagrostis epigejos</i> -Gesellschaft Rossminzen–Kohl-Kratzdistel-Saum (Arbeitstitel) Gold-Kälberkropf–Saum (Arbeitstitel) <i>Chaerophylletum aurei</i> <i>Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum</i> <i>Agrostis stolonifera</i> -Gesellschaft <i>Lolietum perennis</i>

<p>(3) Verkehrsflächen wassergebunden mit Mittelstreifen</p>	<p><i>Matricario-Polygonetum arenastris</i> <i>Echinochloo-Polygonetum</i> <i>Convolvulo-Brometum inermis</i> <i>Elymus repens-(Agropyretalia)-Gesellschaft</i> <i>Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum</i> <i>Tanaceto-Arrhenatheretum</i> <i>Agrostis stolonifera-Gesellschaft</i> <i>Lolietum perennis</i> <i>Mercuriali-Fagetum</i></p>
<p>(4) Verkehrsflächen versiegelt einspurig</p>	<p><i>Rossminzen-Kohl-Kratzdistel-Saum (Arbeitstitel)</i> <i>Hain-Rispen-Saum (Arbeitstitel)</i> <i>Gold-Kälberkropf-Saum (Arbeitstitel)</i> <i>Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum</i> <i>Lolietum perennis</i></p>
<p>(5) Verkehrsflächen versiegelt zweispurig</p>	<p><i>Elymus repens-(Agropyretalia)-Gesellschaft</i> <i>Chaerophyllum hirsutum-Gesellschaft</i> <i>Rossminzen-Kohl-Kratzdistel-Saum (Arbeitstitel)</i> <i>Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum</i> <i>Tanaceto-Arrhenatheretum</i> <i>Agrostis stolonifera-Gesellschaft</i> <i>Lolietum perennis</i> <i>Rot-Schwengel-Huflattich-Straßenrain (Arbeitstitel)</i></p>
<p>(6) Verkehrsflächen versiegelt mehrspurig (Autobahn)</p>	<p><i>Lolietum perennis puccinellietosum distantis</i></p>

Tab. 4: Die Assoziationen in Abhängigkeit der Qualität der Verkehrswege

## 5 DISKUSSION

### 5.1 Methodenkritik

Die Methode der zufälligen Flächenstichprobe erwies sich für einen repräsentativen Überblick über die in den Untersuchungsgebieten an verschiedenen Verkehrsflächen vorkommenden Pflanzengesellschaften als gut geeignet.

Schwierig war allerdings die Abgrenzung der untersuchten Aufnahmeflächen, um an erster Stelle sowohl den zufällig ausgewählten Aufnahmepunkten als auch einer einheitlichen und repräsentativen Vegetationszusammensetzung für eine spätere syntaxonomische Zuordnung Rechnung zu tragen. Das liegt einerseits an den häufig und rasch wechselnden Dominanzverhältnissen der Arten entlang dieser linearen Biotope, in denen sich die Bedingungen immer wieder ändern. Andererseits kommt es auch durch den ökologischen Gradienten von der Fahrbahn zur Umgebung, der oft eine erhebliche Veränderung in den Standortfaktoren mit sich bringt, über die Breite des Korridors zu einer Abfolge mehrerer Pflanzengesellschaften (siehe auch Kapitel 3.5.4.2 Die Vegetation der Straßenränder). Mit den breit gewählten Aufnahmeflächen liegt der Schwerpunkt meiner Aufnahmen eindeutig bei den Rasengesellschaften. War nur eine schmale, scharf abgrenzbare Trittrasengesellschaft vorhanden, habe ich versucht, diese zu vernachlässigen und die Aufnahmefläche dementsprechend zu positionieren. Dennoch handelt es sich oft um Übergangsformen, meist von Trittrasen- zu Rasengesellschaften.

Für einen Überblick über die vorherrschenden Gesellschaften an Straßen und eine umfangreiche Erfassung der vorkommenden Arten ist die von mir gewählte breite Aufnahmefläche durchaus als positiv zu bewerten. Für eine genauere Differenzierung aller Gesellschaften im Straßenbegleitgrün würde ich eine, wie auch von STOTTELE (1995) verwendete, Transektmethode bevorzugen.

Als etwas komplizierend hat sich die Durchführung der Vegetationsaufnahmen über die ganze Vegetationsperiode hinweg herausgestellt, da ein Teil der Arten nach einer ersten Mahd schwer feststellbar war, was somit zu einer leichten Verschiebung im aufgenommenen Artenspektrum führte. Dies war aber aufgrund der Zahl der Aufnahmepunkte nicht anders zu bewerkstelligen.

## 5.2 Vegetation

Wie bereits kurz erwähnt, war die Einordnung der Aufnahmen in das Pflanzensoziologische System zum Teil nicht eindeutig durchzuführen. Durch die zufällige Verteilung der Aufnahmeflächen waren einige Vegetationseinheiten nur einmal in den Aufnahmen vertreten. Somit mussten auch die Standortbedingungen verstärkt herangezogen werden, um eine Klassifizierung der Vegetationsaufnahmen zu legitimieren. Die Tatsache, dass es sich meist um Übergänge zu anderen Pflanzengesellschaften handelt, erschwerte eine zufriedenstellende syntaxonomische Zuordnung. Demzufolge konnten 16 der 174 von mir durchgeführten Vegetationsaufnahmen sinnvollerweise nur auf Verbandsniveau zugeordnet werden. Weitere vier konnten in das bestehende Pflanzensoziologische System nicht zufriedenstellend eingeordnet werden, weshalb eine eigene Kategorie „anthropogen geschaffener Vegetationseinheiten“ geführt wurde.

Die restlichen 154 Vegetationsaufnahmen konnten 18 Assoziationen aus sieben Klassen, namentlich den *Polygono arenastri-Poetea annuae*, *Bidentetea tripartiti*, *Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*, *Galio-Urticetea*, *Molinio-Arrhenatheretea* und den *Quercu-Fagetea* zugeordnet werden.

### 5.2.1 Straßenbegleitende Pflanzengesellschaften im Vergleich

Eine große Rolle an den straßenbegleitenden Standorten spielen Gesellschaften der *Molinio-Arrhenatheretea*, während jene der *Festuco-Brometea* hier wenig relevant sind. Einzig an etwas steileren, südexponierten Böschungen im Gebiet der Nördlichen Kalkvoralpen zeigen sich deutliche Übergänge zu den Trocken- und Halbtrockenrasen (*Festuco-Brometea*). In den von mir untersuchten Pflanzengesellschaften überwogen jedoch auch hier noch die Arten der *Molinio-Arrhenatheretea*, weshalb alle Vegetationseinheiten zum trockenen Flügel der Glatthaferwiesen (*Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum*) gestellt werden konnten. Glatthaferbestände spielen mit 63 Aufnahmen, also mehr als einem Drittel der von mir untersuchten Gesellschaften, die vorherrschende Rolle im Straßenbegleitgrün. Diese Beobachtung deckt sich mit den Angaben von STOTTELE (1995), der Glatthafer-Straßenböschungen als die prägende Pflanzengesellschaft der Straßenrandvegetation Westdeutschlands bezeichnet. Sie können sich überall dort

etablieren, wo die Trittbelastung nicht allzu stark ist. Wie auch STOTTELE (1995) bereits betont, findet der Glatthafer in intensiv landwirtschaftlich genutzten Gebieten an den Straßenrainen oft bessere Voraussetzungen als in den angrenzenden Kulturflächen. Die angetroffenen Gesellschaften sind sehr vielfältig. Unter den ruderalen Glatthaferwiesen (*Tanaceto-Arrhenatheretum*) kann man deutlich zwischen einer typischen Variante und einer besonders nitrophilen Variante mit *Urtica dioica* unterscheiden. Letztere ist durch das vermehrte Auftreten von Stickstoffzeigern charakterisiert. Die trockenen Glatthaferbestände (*Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum*), die von mir vorwiegend auf stark geneigten, südexponierten Böschungen angetroffen wurden, werden zum Teil selten genutzt oder unterliegen überhaupt einer Nutzungsaufgabe. Sie wurden anhand des Versaumungsgrades in drei Varianten gegliedert. Neben einer typischen Ausprägung zeigen sich leicht versaumende Böschungen mit *Origanum vulgare* und bereits etwas verbuschende mit *Epilobium montanum* und verschiedenen Gehölzen.

Weitere Vertreter des Straßenbegleitgrüns aus den *Molinio-Arrhenatheretea* stammen aus dem Verband des *Cynosurion* (Fettweiden und Parkrasen), sind also Trittrasengesellschaften. *Lolietum perennis* (Weidelgras-Breitwegerich-Gesellschaft) als eine der häufigsten Ruderalgesellschaften (MUCINA et al. 1993) kommt ubiquitär vor. Mit 32 Aufnahmen handelt es sich hierbei um die zweithäufigst angetroffene Assoziation im Untersuchungsgebiet. Wie bereits kurz angesprochen, handelt es sich um sehr artenarme und einförmige Bestände. An den Aufnahmepunkten an der Westautobahn wurde die Subassoziation mit *Puccinellia distans* angetroffen. Der fakultative Halophyt war hier oft in breiten, die Fahrbahn begleitenden Bändern zu beobachten. Es handelt sich dabei wohl um die einzige Straße im Untersuchungsgebiet, die einer intensiven Salzstreuung unterliegt. Die von FORSTNER (1982) beschriebene mesophilere Variante mit Rot-Klee konnte nicht nachgewiesen werden, ebenso wenig die feuchte Ausprägung mit *Juncus compressus*.

*Agrostis stolonifera* tritt auf schattigeren und etwas feuchteren Standorten in Trittrasen verstärkt auf. Manche Autoren beschreiben eine *Poa annua*-Gesellschaft, in der *Agrostis stolonifera* als zweite bestandsbildende Art auftritt (vgl. STOTTELE 1995). Die Einjahrs-Rispe kann an schattigen Trittstandorten dominant auftreten

(MUCINA et al. 1993). Dies konnte an den mitunter feuchteren und schattigen Straßenrändern der Kalkvoralpen zwar nicht beobachtet werden, jedoch tritt *Agrostis stolonifera* hier zum Teil bestandsbildend auf. Floristisch zeigten die Bestände jedoch mehr Ähnlichkeiten zum *Cynosurion*, weshalb die Aufnahmen diesem Verband zugeordnet wurden.

Eine ebenfalls sehr häufig angetroffene Formation der Trittrasen ist das *Matricario-Polygonetum arenastrum* aus den *Polygono-Poetea annuae*. An den sonnigen, stark befahrenen Feldwegen der Ackerbaugebiete des Alpenvorlandes ist die Gesellschaft weit verbreitet. Je nach Intensität der Trittbelastung (bzw. Befahrung) verschiebt sich das Artenspektrum der Gesellschaft zugunsten der trittresistenten Arten, bis flächenweise *Polygonum arenastrum* oder *Plantago major* monodominant auftreten. Diese Bereiche wurden jedoch nicht getrennt erfasst.

Neben jenen der *Arrhenatheretalia* (*Molinio-Arrhenatheretea*) haben auch Gesellschaften der *Agropyretalia* (*Artemisietea vulgaris*) große Bedeutung. Allen voran Kriech-Quecken-Ruderalrasen (*Elymus repens*-(*Agropyretalia*)-Gesellschaft), die trockene Raine besiedeln. Es handelt sich dabei um sehr artenarme Gesellschaften, die Quecke kommt stellenweise auch fast monodominant vor.

Andere Gesellschaften der *Artemisietea vulgaris* waren nur einzeln nachzuweisen. Ebenso kommen Segetalgesellschaften der *Stellarietea mediae* und der *Bidentetea tripartiti* nur lokal vor, wenn temporär entstandene Standortbedingungen, zum Beispiel durch Abschwemmungen, solche kurzlebigen Gesellschaften bedingen.

Mesophile Trittrasen an Waldwegen und -straßen (*Plantagini-Prunelletalia*), wie das *Prunello-Ranunculetum repentis* (Wegerich-Brunellen-Gesellschaft), welches zum Beispiel von Brandes aus Osttirol beschrieben wird (MUCINA et al. 1993), konnten trotz zahlreicher Aufnahmepunkte in unterschiedlichen Wäldern der Kalkvoralpen nicht nachgewiesen werden. Der Großteil der Aufnahmen dieser Standorte zeigte mehr Charakteristika nitrophiler Saumgesellschaften und wurde somit zu den *Galio-Urticetea* gestellt, wobei eine genauere Zuordnung als auf Ebene des Verbandes *Impatienti noli-tangere-Stachyion sylvaticae* bei den meisten Aufnahmen nicht sinnvoll erschien. Des Weiteren konnten noch die *Chaerophyllum hirsutum*-

*Gesellschaft* (Nr. 4241, 4242), die neben ihren Primärvorkommen auf sumpfigen Waldlichtungen auch feuchte Straßenränder besiedelt (MUCINA et al. 1993), und das *Chaerophylletum aurei* (Nr. 3141) nachgewiesen werden.

Das *Mercuriali-Fagetum* (Nr. 3181, 3182, 3183) in Hollenstein-Bucheck stammt von einem augenscheinlich momentan nicht genutzten Waldweg. Hier scheint der Einfluss der straßenseitigen Faktoren derart gering zu sein, dass sich im Artenspektrum keinerlei Unterschiede zu einem Kalkbuchenwald feststellen lassen. Der Weg „verschwindet“ wieder im Wald, Ruderalzeiger fehlen völlig.

### **5.2.2 Die Vegetation in Abhängigkeit des Naturraums**

Betrachtet man die Ergebnisse auf der Ebene der großen Naturräume, so zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Untersuchungsquadranten im Alpenvorland und jenen in den Kalkvoralpen.

Dies lässt sich natürlich einerseits durch die Unterschiede in den vorherrschenden natur- und kulturräumlichen Verhältnissen und den damit verbundenen Differenzen in der Vegetation begründen. Ein großer Faktor ist allerdings sicher auch die wesentlich geringere Verkehrsdichte in den Untersuchungsgebieten der Kalkvoralpen. So gibt es weit weniger bzw. in geringerem Ausmaß straßenseitige Faktoren wie z.B. Bodenverdichtung, die die Standortverhältnisse entlang der Straße und in der Folge das Artenspektrum beeinflussen.

Somit lässt sich festhalten, dass in der Region des Alpenvorlandes der Einfluss von Seiten der Verkehrswege überwiegt und die naturräumlichen Verhältnisse respektive die kulturräumlichen Verhältnisse – durch die räumlich benachbarte Nutzung – großteils überprägt werden. In den Kalkvoralpen hingegen dominieren die Einflussfaktoren der umgebenden Landschaft. Die natur- und kulturräumlichen Einflussfaktoren spiegeln sich deutlich in der Vegetation der Straßenbegleitflächen wider.

Charakteristisch für ausgeräumte, intensiv genutzte Agrarlandschaften, wie in den Untersuchungsflächen des Alpenvorlandes, sind äußerst geringe Artenzahlen. In den

Quadranten Hollenstein-Bucheck und Übergangrotte liegen die mittleren Artenzahlen etwa um das dreifache höher. Insgesamt konnten in den Kalkvoralpen 296 unterschiedliche Gefäßpflanzenarten festgestellt werden, während in den Untersuchungsgebieten des Alpenvorlandes mit 142 Arten nur etwa die Hälfte anzutreffen war, obwohl hier eine höhere Zahl an Vegetationsaufnahmen durchgeführt wurde.

Dies spricht für den Strukturreichtum der bergigen Landschaft der Voralpen, welcher sowohl dem Naturraum, als auch der dort vorherrschenden extensiven Nutzung zuzuschreiben ist. Der an sich schon vielfältige Naturraum wurde durch die anthropogene Nutzung noch um eine Fülle an Sekundärgesellschaften bereichert.

Zuletzt soll noch darauf hingewiesen werden, dass sich gerade in den ausgeräumten Intensivagrargebieten, in welchen auch in der Kulturlandschaft kaum mehr Raum für Biodiversität ist, beobachten ließ, dass die Straßen begleitenden Flächen wichtige Ausbreitungs- und Lebensräume für viele Arten zu sein scheinen. Durch großflächige Kommassierungsmaßnahmen und die Bewirtschaftungsweise – zum Beispiel die Bewirtschaftung bis an den Feldrand – sind Strukturen und die darin lebenden Arten in der Kulturlandschaft weitgehend verschwunden. In der verbleibenden, grobblockigen Ackerbaumatrix verhindern Herbizideinsatz und Saatgutreinigung die Kulturfolge vieler, seit Jahrtausenden daran angepasster bzw. darauf angewiesener Segetalarten. So scheinen die Straßenraine über weitläufige Strecken als letzte Refugien und Ausbreitungswege zu wirken. Diese Beobachtung konnte anhand der von mir gesammelten Daten nicht überprüft werden, da diese Fragestellung nicht Teil dieser Arbeit war. Eine vertiefendere Auseinandersetzung mit diesem Thema ist zu empfehlen.

### 5.2.3 Die Vegetation in Abhängigkeit der Qualität der Verkehrswege

Unter **Verkehrsflächen begrünt** wurden alle durchgehend, also auch in den Fahrinnen bewachsenen Feldwege, zusammengefasst. Diese Flächen werden nur mäßig genutzt und vereinzelt auch gemäht. Großteils sind hier Weidelgras-Breitwegerich-Trittrasen und Quecken-Rasen ausgebildet. Zum Teil waren auch Ruderale Glatthaferwiesen ausgebildet. Die Aufnahmen 3161 und 3162 in Hollenstein-Buheck sind mit Saat-Hafer begrünt.

Zwischen den Feldwegen mit und ohne Mittelstreifen (Kategorie: **Verkehrsflächen wassergebunden ohne Mittelstreifen** und **Verkehrsflächen wassergebunden mit Mittelstreifen**) herrscht an den Seitenrändern kein merklicher Unterschied. Ist ein Mittelstreifen vorhanden, wird dieser jedoch fast durchwegs vom *Matricario-Polygonetum arenastri* eingenommen, das die starke Trittbelastung erträgt. Am Fahrbahnrand kommen sowohl Trittrasen- wie Rasengesellschaften und Saumgesellschaften vor. Dass die Segetalgesellschaften ausschließlich hier nachzuweisen waren, lässt sich wohl eher mit den unmittelbar angrenzenden Ackerflächen begründen. Hier fand sich insgesamt das breiteste Spektrum an Pflanzengesellschaften.

Die Seitenstreifen der **ein- und zweispurigen, versiegelten Verkehrsflächen** werden aufgrund des zumeist etwas stärkeren Verkehrsaufkommens großteils gemäht. Dort stellen sich häufig Glatthaferbestände ein. An den Waldwegen kommen Saumgesellschaften des *Impatienti noli-tangere-Stachyion sylvaticae* vor. Wird die mechanische Störung stärker, entwickeln sich Trittrasengesellschaften wie das *Lolietum perennis* oder Gesellschaften mit *Agrostis stolonifera*.

An der Westautobahn (Kategorie: **Verkehrsflächen versiegelt mehrspurig**), die im Quadranten Nenndorf-Obergrafendorf mehrfach untersucht wurde, wurden alle Aufnahmen dem *Lolietum perennis puccinellietosum distantis* zugeordnet.

## **Fazit**

Das Ziel eines Beitrages zur Erfassung dieser vielfältigen Lebensräume wurde erreicht, dennoch kann es nur ein kleiner Beitrag sein. Eine genauere und umfangreichere Bearbeitung dieser allgegenwärtigen und immer bedeutender werdenden Lebensräume für eine einheitliche und sinnvolle Klassifikation und in der Folge eine naturschutzfachliche Bewertung und die Formulierung gezielter, gewünschter Entwicklungs- und Pflegemaßnahmen scheint in jedem Fall angebracht und wünschenswert.

## 6 LITERATURVERZEICHNIS

- ADLER, W., OSWALD, K. & FISCHER, R., 1994. Exkursionsflora von Österreich – Bestimmungsbuch für alle in Österreich wildwachsenden sowie die wichtigsten kultivierten Gefäßpflanzen (Farnpflanzen und Samenpflanzen) mit Angaben über ihre Ökologie und Verbreitung. — Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart und Wien.
- ALLOWAY B.J. & AYRES D.C., 1996. Schadstoffe in der Umwelt. Chemische Grundlagen zur Beurteilung von Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzungen. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, Oxford.
- ANGOLD, P.G., 1997. The impact of a road upon adjacent heathland vegetation: effects on plant species composition. In: Journal of Applied Ecology 34: 409-417.
- BLÜMEL, F., ca. 1985. Die Böden in der Region Melk - Scheibbs. Akademie für Umwelt und Energie. Laxenburg.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl. Springer Verlag, Wien, New York.
- BUNDESFORSCHUNGS- UND AUSBILDUNGSZENTRUM FÜR WALD, NATURGEFAHREN UND LANDSCHAFT (BFW):  
Digitale Bodenkarte von Österreich. Internet: <http://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=7066>  
(Stand: 18.05.2010)
- BUNDESFORSCHUNGS- UND AUSBILDUNGSZENTRUM FÜR WALD, NATURGEFAHREN UND LANDSCHAFT (BFW):  
Digitale Bodenkarte von Österreich. Einführung in die Grundlagen. Internet:  
[http://bfw.ac.at/300/pdf/Einfuehrung\\_Bodenkartierung.pdf](http://bfw.ac.at/300/pdf/Einfuehrung_Bodenkartierung.pdf)  
(Stand: 11.11.2012)
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT (Hrsg.), 1995. Nationaler Umweltplan. Wien.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR; INNOVATION UND TECHNOLOGIE (BMVIT) (Hrsg.), 2010. Statistik Straße & Verkehr. Wien.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR; INNOVATION UND TECHNOLOGIE (BMVIT) (Hrsg.), 2009. Auftaumittel im Porengrundwasser – Ermittlung von Auftaumittelfrachten und Evaluierung bestehender Rechenansätze im Nahbereich übergeordneter Straßennetze am Beispiel des Grundwasserfeldes im Abstrom der A3 bei Guntramsdorf. Wien.
- DIERSCHKE, H., 1994. Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

- DUDENREDAKTION (Hrsg.), 2011. Duden online. Internet: <http://www.duden.de/> (Stand: 2011). Bibliographisches Institut GmbH, Mannheim.
- DUMEIRY, A., 1990. Diplomarbeit: Grenzzone Frankenfelder – Lunzer Decke zwischen Frankenfels und St. Anton a. d. Jeßnitz (N.Ö.).
- ELLENBERG, H., 1996. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. In ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Aufl., Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- ELLENBERG, H., MULLER, K., STOTTELE, T., 1981. Straßen-Ökologie: Auswirkungen von Autobahnen und Straßen auf Ökosysteme deutscher Landschaften. In: Ökologie und Straße. Broschürenreihe der deutschen Straßenliga, Bonn, Ausgabe 3: 19-122.
- ESSWEIN, H., 2007. Der Landschaftszerschneidungsgrad als Indikator für Biodiversität? In: Treffpunkt Biologische Vielfalt 7, Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn: 157-164.
- FORMAN, R.T.T., 1995. Land mosaics. The ecology of landscapes and regions. Verlag Cambridge University Press. Cambridge.
- FORMAN, R.T.T., 2002. Foreword. In: GUTZWILLER, K.J., 2002. Applying Landscape Ecology in Biological Conservation. Springer-Verlag, New York: vii-x.
- FORMAN, R.T.T. et al., 2003. Road Ecology. Science and Solutions. Verlag Island Press. Washington.
- FORMAN, R.T.T. & GODRON, M., 1986. Landscape Ecology. John Wiley & Sons, New York-London.
- FORSTNER, W., 1982. Ruderale Vegetation in Ost-Österreich. In: Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum. 2 (N.F. 125): 19-133.
- FORSTNER, W., 1984. Ruderale Vegetation in Ost-Österreich (Teil 2). In: Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum. 3 (N.F. 153): 11-91.
- GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT (Hrsg.), 1980. Der geologische Aufbau Österreichs. Springer-Verlag, Wien, New York.
- GLAVAC, V., 1996. Vegetationsökologie – Grundfragen, Aufgaben, Methoden. Verlag Gustav Fischer, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm.
- GRABHERR, G. & WRBKA, T. 1988. Landschaftsgestaltende Maßnahmen in Agrarverfahren. Akademie für Umwelt und Energie, Laxenburg. Heft 8: 1-41.

- HABER, W., 1993. *Ökologische Grundlagen des Umweltschutzes*. Verlag Economica, Bonn.
- HENNEKENS, S.M. & SCHAMINÉE, J.H.J., 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. In: *Journal of Vegetation Science* 12: 589-591.
- HILL, M.O. 1979. TWINSpan – A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Cornell University, Ithaca.
- HOHLA, M., 1998. Flora der Bahnanlagen im Bereich von Schärding bis Wels. In: *ÖKO-L* 20/2: 03-19.
- HOHLA, M., 2003. Plants on the road – neue Pflanzen begleiten unsere Straßen. In: *ÖKO-L* 25/2: 11-18.
- JAEGER, J.A.G., 2000. Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. In: *Landscape Ecology* 15(2): 115-130.
- KRAUSE, A., 1991. Spontane Vegetation an Straßen (Bibliographie Nr. 61). In: BFANL (Hrsg.): *Spontane Vegetation an Straßen, Bahnlinien und in Hafenanlagen*. Dokumentation Natur und Landschaft 61-62, Sonderheft 16: 1 – 16.
- KRENMAYR, H.G. (Red.), 2002. *Rocky Austria. Eine bunte Erdgeschichte von Österreich*. 2. Aufl. Geologische Bundesanstalt. Wien.
- MACHALEK, A. (Hrsg.), 1986. *Klima und Bioklima von Niederösterreich*. Dokumentation des Arbeitskreises Bioklimaforschung und Umweltmetereologie. Berichte und Dokumente der Akademie für Umwelt und Energie, Heft 16, Laxenburg.
- MELZER, H. & BARTA, TH., 1995. Neues zur Flora von Wien, Niederösterreich, Burgenland und Oberösterreich. In: *Linzer biologische Beiträge* 27/1: 235-254.
- MUCINA, L, GRABHERR, G., ELLMAUER, T.(Hrsg.), 1993. *Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil I: Anthropogene Vegetation*. Verlag Gustav Fischer, Jena.
- MUELLER, J., 2005. *Landschaftselemente aus Menschenhand: Biotope und Strukturen als Ergebnis extensiver Nutzung*. 1.Aufl., Verlag Spektrum, München.
- PETERSEIL, J., WRBKA, T., PLUTZAR, C., SCHMITZBERGER, I., KISS, A., SZERENCSITS, E., REITER, K., SCHNEIDER, W., SUPPAN, F., BEISSMANN, H., 2004. Evaluating the ecological sustainability of Austrian agricultural landscapes -The SINUS approach. *Land Use Policy* 21: 307-320.

- PROJEKTTEAM SINUS, 2003. Endbericht des gleichnamigen Forschungsprojektes. Unveröffentlicht.  
Internet: <http://131.130.59.133/projekte/sinus/sinus.htm> (Stand: 31.03.2011), Beauftragt vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wien.
- ROEDENBECK, I.A. & JAEGER, J., 2006. Editorial: Auf dem Weg zu straßenökologischer Forschung auf Landschaftsebene. In: Themenheft "Straßenökologie". Naturschutz und Landschaftsplanung, 38(10/11): 297-299.
- SCHOPFER, P. & BRENNICKE, A., 1999. Pflanzenphysiologie. 5. Aufl., Verlag Springer, Berlin.
- SCOTT, E. N. & DAVISON, A. W., 1985. The distribution and ecology of coastal species on roadsides. In: Vegetatio Vol. 62, No. 1/3: 433-440.
- SERA, B., 2010. Road-side herbaceous vegetation: Life history groups and habitat preferences. In: Polish Journal of ecology, Vol. 58/1: 69-79.
- SPELLERBERG, I.F., 1998. Ecological effects of roads and traffic: A literature review. In: Global Ecology and Biogeography Letters, Vol. 7, No.5: 317 – 333.
- STEICHEN, J., 1995. Zur Ausbreitung von *Puccinellia distans* (L.) Parl. an Straßenrändern in Luxemburg. Bull. Soc. Nat. luxemb. 96: 3-8.
- STOTTELE, T., 1995. Vegetation und Flora am Straßennetz Westdeutschlands. Standorte – Naturschutzwert – Pflege. Diss. Bot. 248.
- SYKORA, K.V., DE NIJS, L.J., & PELSMA, T.A.H.M., 1993. Plantengemeenschappen van Nederlandse wegbermen. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- TOLLMANN, A., 1985. Geologie von Österreich. Band II. Außerzentralalpiner Anteil. Verlag Franz Deuticke, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.), 2001. Sechster Umweltkontrollbericht. Umweltsituation in Österreich. Bericht des Umweltministers an den Nationalrat. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.), 2010. Neunter Umweltkontrollbericht. Umweltsituation in Österreich. Bericht des Umweltministers an den Nationalrat. Wien.
- WILLNER, W. & GRABHERR, G. (Hrsg.), 2007. Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. Spektrum Akademischer Verlag, Bd. I (Textband) und Bd. II (Tabellenband).

- WRBKA, T., FINK, M. H., BEISSMANN, H., SCHNEIDER, W., REITER, K., FUSSENEGGER, K., SUPPAN, F., SCHMITZBERGER, I., PUEHRINGER, M., KISS, A., THURNER, B., 2002. Kulturlandschaftsgliederung Österreich. Endbericht des gleichnamigen Forschungsprojektes. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wien.
- WRBKA T., PETERSEIL J., SZERENCSITS E., KISS A., 2001. Versiegelung, Zersiedelung, Zerschneidung und Fragmentierung – Neue Indikatoren für die Belastung Österreichischer Landschaften? In: Umweltbundesamt (Hrsg.): Versiegelt Österreich? Der Flächenverbrauch und seine Eignung als Indikator für Umweltbeeinträchtigungen, Tagungsberichte Bd. 30, Wien.
- WRBKA, T., REITER, K., PAAR, M., SZERENCSITS, E., STOCKER-KISS, A., FUSSENEGGER, K., 2005. Die Landschaften Österreichs und ihre Bedeutung für die biologische Vielfalt. UBA - Monographien M-173.
- WRBKA, T., REITER, K., SZERENCSITS, E., MANDL, P., BARTEL, A., SCHNEIDER, W., SUPPAN, F., 1999. Landscape Structure Derived from Satellite Images as Indicator for Sustainable Landuse. In: NIEUWENHUIS, G., VAUGHAN, R., MOLENAAR, M., (Hrsg.) Operational Remote Sensing for Sustainable Development, Balkema, Rotterdam.

## **ANHANG**

<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>I</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>III</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>IV</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>IV</b>
<b>VEGETATIONSTABELLEN.....</b>	<b>V</b>
<b>KARTEN.....</b>	<b>VII</b>
<b>DANKSAGUNG .....</b>	<b>IX</b>
<b>CURRICULUM VITAE.....</b>	<b>X</b>

## ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Begleitvegetation von Straßen in ausgewählten Gebieten West-Niederösterreichs. Neben einer syntaxonomischen Übersicht über die gefundenen Pflanzengesellschaften wurde auch deren Bezug zur Qualität der begleiteten Verkehrswege betrachtet.

Dazu wurden in vier Untersuchungsquadranten aus unterschiedlichen Naturräumen – jeweils zwei im Alpenvorland und in den Kalkvoralpen – nach dem Prinzip des stratified random sampling Aufnahmepunkte entlang von Straßen unterschiedlicher Qualität verteilt. Untersucht wurden sowohl die Seiten- als auch die Mittelstreifen der Verkehrswege.

Insgesamt wurden so 174 Vegetationsaufnahmen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) durchgeführt und diese mithilfe des Programms TWINSPAN nach ihrer floristischen Ähnlichkeit gegliedert. Die anschließende Klassifizierung erfolgte auf Basis des Standardwerkes „Die Pflanzengesellschaften Österreichs“ Teil I (MUCINA et. al 1993) und „Die Wälder und Gebüsche Österreichs“ (WILLNER & GRABHERR 2007). Weiters wurden die gefundenen Pflanzengesellschaften auch mit den Beschreibungen der „Ruderalvegetation Ost-Österreichs“ von FORSTNER (Teil 1 1982 und Teil 2 1984) verglichen, da es sich dabei um das wohl umfassendste Werk in diesem Bereich handelt.

Es konnten 18 Pflanzengesellschaften aus den sieben Klassen der *Polygono arenastri-Poetea annuae*, *Bidentetea tripartiti*, *Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*, *Galio-Urticetea*, *Molinio-Arrhenatheretea* und der *Querco-Fagetea* gefunden werden. Am häufigsten sind Gesellschaften der *Molinio-Arrhenatheretea*. Glatthaferbestände spielen im Straßenbegleitgrün die größte Rolle, gefolgt von Weidelgras-Breitwegerich-Trittrasenbeständen.

Zwischen den Untersuchungsflächen im Alpenvorland und in den Kalkvoralpen konnten aus floristischer Sicht deutliche Unterschiede festgestellt werden, die einerseits auf die unterschiedlichen Naturräume und andererseits auf die unterschiedliche Struktur des Straßennetzes zurückzuführen sind.

Die Betrachtung der Zusammenhänge zwischen der Qualität der Verkehrsflächen und der Vegetation lieferte folgendes Ergebnis: Die größte Bandbreite an Vegetationseinheiten lieferten unbefestigte Verkehrswege. Bestimmte Gesellschaften kommen fast über alle Kategorien hinweg vor, während andere auf ganz bestimmte Bedingungen angewiesen sind. Als Beispiel sei das *Matricario-Polygonetum arenastri* genannt, das fast ausschließlich auf Mittelstreifen von unbefestigten Feldwegen nachzuweisen war.

## SUMMARY

This diploma thesis is concerned with the study of road-side herbaceous vegetation in selected regions of West - Lower Austria. In addition to a syntaxonomic overview of found plant communities, their relation to the quality of the accompanying types of roads was examined.

Therefore four study areas in two different landscapes were selected, two areas in the "Alpenvorland" and two in the "Kalkvoralpen". Research sites were distributed along roads of varying quality according to the principle of stratified random sampling. The investigation included the verges and the median stripes of traffic routes. 174 relevés were recorded using the methodology of BRAUN-BLANQUET (1964). These recordings were structured according to their floristic similarities by the program TWINSpan. The subsequent classification is based on the work "Die Pflanzengesellschaften Österreichs" Volume I (MUCINA et. al. 1993) and „Die Wälder und Gebüsche Österreichs“ (WILLNER & GRABHERR 2007). Furthermore, the detected plant communities were compared with the descriptions of the "Ruderalvegetation Ost-Österreichs" by FORSTNER (Part 1 1982 and Part 2 1984), the most comprehensive study in this field.

In this study 18 plant communities could be distinguished. They were assigned to the seven orders *Polygono arenastri-Poetea annuae*, *Bidentetea tripartiti*, *Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*, *Galio-Urticetea*, *Molinio-Arrhenatheretea* and *Querco-Fagetetea*. The vast majority of examined sites could be assigned to the order *Molinio-Arrhenatheretea*. Associations with *Arrhenatherum elatius* play the most important role in road-side vegetation, followed by *Lolietum perennis*. The floristic differences are significantly correlated with the two landscapes ("Alpenvorland" and "Kalkvoralpen"). These differences could be resulted due to the natural surroundings and the different structure of road network. Considering the relationship between the quality of road surfaces and vegetation yielded the following results: unpaved roads showed the widest range of vegetation units. Certain plant communities nearly occur across all categories of roads, while others depend on very specific conditions. As an example, the *Matricario-Polygonetum arenastri* was almost exclusively found on the central strip of unpaved roads.

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

*Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.*

- Abb. 1:** Übersichtskarte der Untersuchungsgebiete (Quelle Detailansichten: OEK 50; Kartengestaltung Doris Meisinger)
- Abb. 2:** Übersicht Quadrant Nenndorf-Obergrafendorf (Quelle: OEK 50)
- Abb. 3:** Übersicht Quadrant Saudorf (Quelle: OEK 50)
- Abb. 4:** Übersicht Quadrant Hollenstein-Bucheck (Quelle: OEK 50)
- Abb. 5:** Übersicht Quadrant Übergangrotte (Quelle: OEK 50)
- Abb. 6:** Die Kalkalpen in Österreich (Quelle: TOLLMANN 1985)
- Abb. 7:** Die Molassezone in Ostösterreich (Quelle: TOLLMANN 1985)
- Abb. 8:** Klimadiagramm der Messstation Göstling an der Ybbs (Datenquelle: ZAMG)
- Abb. 9:** Klimadiagramm der Messstation Sankt Pölten (Datenquelle: ZAMG)
- Abb.10:** Der Quadrant Nenndorf-Obergrafendorf
- Abb.11:** Der Quadrant Saudorf
- Abb.12:** Der Quadrant Hollenstein-Bucheck
- Abb.13:** Der Quadrant Übergangrotte
- Abb.14:** Die fünf Phasen der Landschaftsfragmentierung (mod. nach FORMAN 1995)
- Abb.15:** Die fünf Funktionen von Korridoren (mod. nach FORMAN 1995)
- Abb. 16:** Die durchschnittlichen Artenzahlen pro Aufnahme in den vier Untersuchungsquadranten
- Abb.17:** Die Assoziationen im Quadranten Nenndorf-Obergrafendorf
- Abb.18:** Die Assoziationen im Quadranten Saudorf
- Abb.19:** Die Assoziationen im Quadranten Hollenstein-Bucheck
- Abb.20:** Die Assoziationen im Quadranten Übergangrotte
- Abb.21:** Die Lage der Probeflächen im Quadranten Nenndorf-Obergrafendorf
- Abb.22:** Die Lage der Probeflächen im Quadranten Saudorf
- Abb.23:** Die Lage der Probeflächen im Quadranten Hollenstein-Bucheck
- Abb.24:** Die Lage der Probeflächen im Quadranten Übergangrotte

**Titelbild:** Landstraße im Marchfeld (Rutzendorf). Photo: Doris Meisinger

## TABELLENVERZEICHNIS

- Tabelle 1:** Kulturlandschaftstypenreihen und -gruppen (mod. nach WRBKA et al. 2002)
- Tabelle 2:** Skala der Artmächtigkeit (mod. nach BRAUN-BLANQUET 1964)
- Tabelle 3:** Die Assoziationen in Abhängigkeit des Naturraums
- Tabelle 4:** Die Assoziationen in Abhängigkeit der Qualität der Verkehrswege





KARTEN

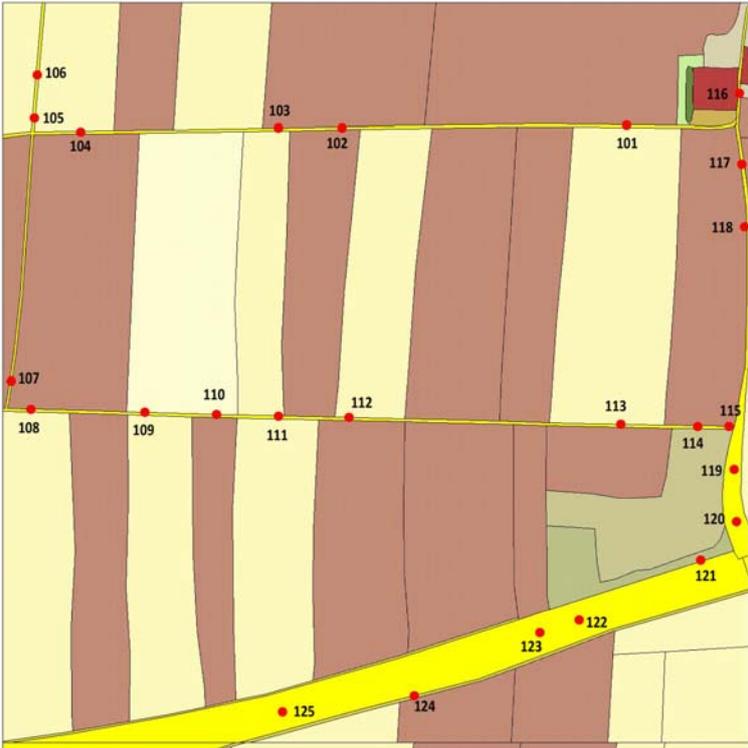


Abb. 21: Die Lage der Probeflächen im Quadranten Nenndorf-Obergrafendorf (1)

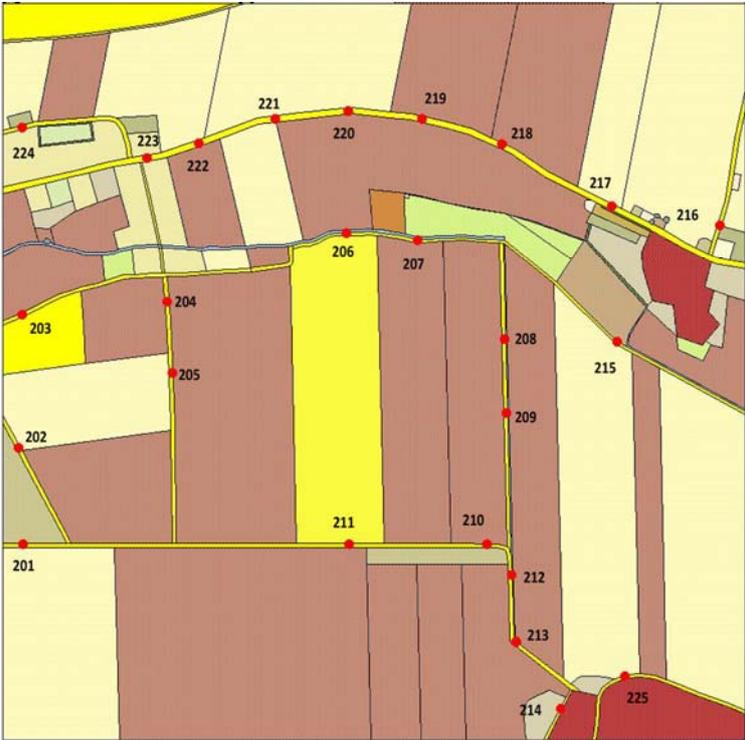


Abb. 22: Die Lage der Probeflächen im Quadranten Saudorf (2)

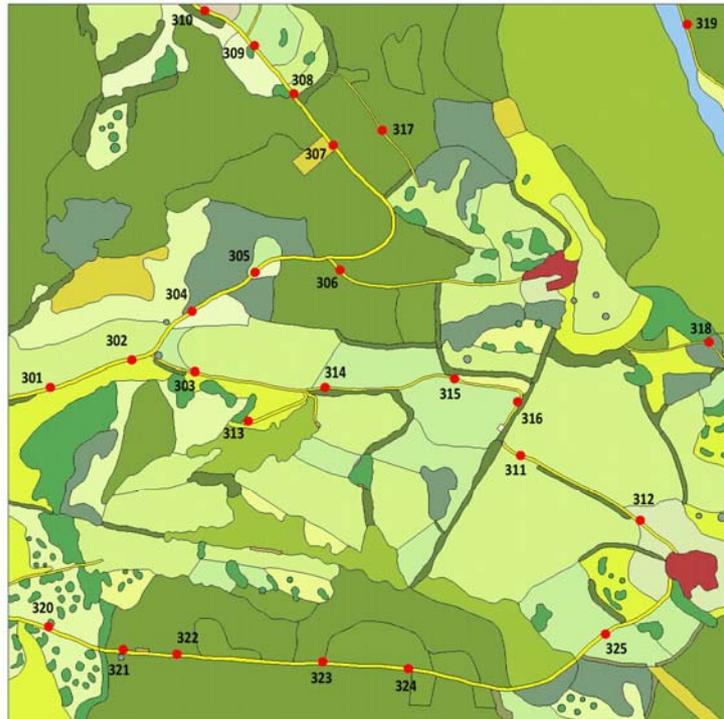


Abb. 23: Die Lage der Probeflächen im Quadranten Hollenstein-Buheck (3)

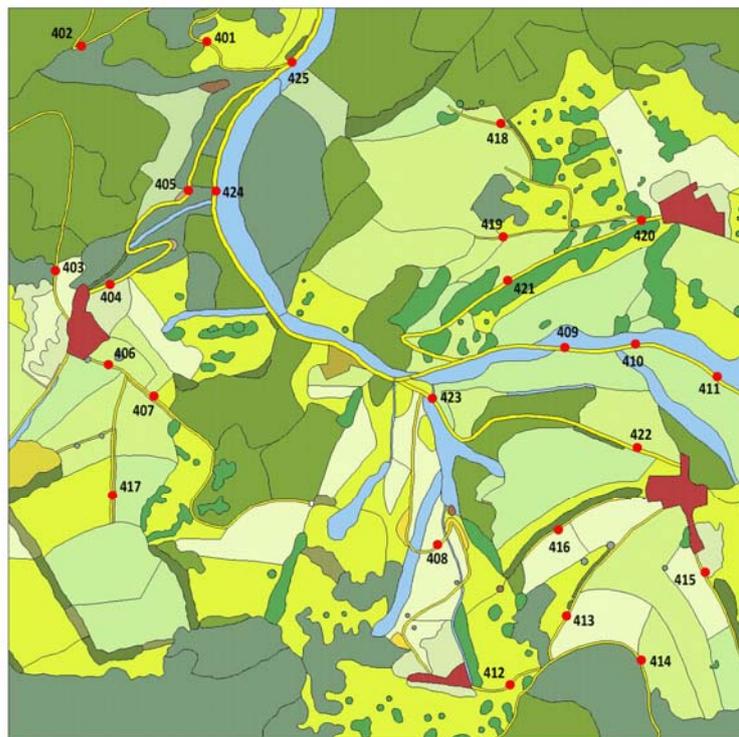


Abb. 24: Die Lage der Probeflächen im Quadranten Übergangrotte (4)

Die Abbildungen 21-24 zeigen die Lage der Aufnahmepunkte in den vier Untersuchungsquadranten. Die dreistellige Nummerierung codiert den Quadranten und den Aufnahmepunkt folgendermaßen: Die erste Ziffer nummeriert den Quadranten (1 Nenndorf-Obergrafendorf, 2 Saudorf, 3 Hollenstein-Buheck, 4 Übergangrotte), die beiden folgenden den Aufnahmepunkt in zweistelliger Zahl (01-25 je Quadrant). Für die in dieser Arbeit ansonsten verwendete vierstellige Nummerierung wurde als vierte Ziffer noch die Kennung der Lage der Vegetationsaufnahmen je Aufnahmepunkt hinzugefügt (1 und 2 Seitenflächen, 3 Mittelstreifen).

## DANKSAGUNG

In erster Linie danke ich Ass.Prof. Mag. Dr. Thomas Wrbka für die Betreuung dieser Arbeit, seine fachliche Unterstützung in jeglichen Fragen und viele motivierende Gespräche. Univ. Prof. Mag. Dr. Stefan Dullinger für die Gelegenheit meine Diplomarbeit an dieser Abteilung zu schreiben. Und natürlich Univ.Prof. Mag. Dr. Georg Grabherr für seine ansteckende Begeisterung für die Naturschönheiten dieser Erde.

WOR Dr. Franz Michael Grünweis, der die Weichen für diese Arbeit gestellt hat und immer wieder anspornende Worte fand.

Weiters danke ich Christian und Michael für die stets prompte Organisation diverser Unterlagen und Iris und Christa für die tatkräftige Unterstützung bei GIS-Lösungen.

Von Herzen möchte ich mich bei meiner Familie bedanken, allen voran meinen Eltern, die mir dieses Studium ermöglicht haben, für ihre kompromisslose Unterstützung und einen unerschütterlichen Glauben.

Mein besonderer Dank gilt auch den weiteren vielen lieben Menschen, die am Entstehen dieser Arbeit beteiligt waren: Insbesondere und von Herzen Martina, die energisch tausend letzte Anstöße für dieses Werk gegeben hat und ohne die ich nicht wäre wo ich bin. Gernot für ein immer offenes Ohr, fachliche Ratschläge und Diskussionen und das geerbte Korrektorwissen, Moni für die richtigen Worte zur richtigen Zeit und viele wertvolle Tipps, Ingrid für das abschließende Korrekturlesen. Unter vielen und allen voran Isi für eine wunderschöne Studienzeit.

Und Roland für alles und unglaublich viel Geduld.

*für meinen Menschen*

# CURRICULUM VITAE

## Persönliche Daten

---

**Name:** Doris Meisinger  
Geburtsdaten: Melk, 05. Juni 1981  
Staatsbürgerschaft: Österreich  
Familienstand: ledig  
Hauptwohnsitz: Ritzengrub 13  
3243 St. Leonhard/Forst  
Nebenwohnsitz: Pfeilgasse 9-11  
1080 Wien  
Email-Adresse: [doris.meisinger@gmx.at](mailto:doris.meisinger@gmx.at)

## Ausbildung

---

1987 - 1991 Volksschule Ruprechtshofen  
1991 - 1995 Hauptschule St.Leonhard/Forst  
1995 - 2000 Höhere Lehranstalt für Umwelt und Wirtschaft Yspertal  
seit 2000 Diplomstudium Biologie/Ökologie an der Universität Wien  
Spezifikation Vegetationsökologie und Naturschutz

## Berufliche Tätigkeiten

---

2001: Gemeindeverband für Umweltschutz und Abgabeneinhebung in Mank  
Praktikum  
2001: Landesregierung NÖ - Abteilung Naturschutz  
Praktikum  
2005 – 2007 Universität für Bodenkultur  
2010 – dato: Freie Mitarbeiterin an der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt der Universität für  
Bodenkultur, Institut für biologischen Landbau  
2007 - 2008: E.C.O. Institut für Ökologie  
Freie Mitarbeiterin Biotopkartierung Salzburg  
2008 – 2010: NUA Abfallwirtschaft GMBH.  
Leiterin der Eingangskontrolle  
Qualitätsbeauftragte Kompost und gefährliche Abfälle  
2010: E.C.O. Institut für Ökologie  
Freie Mitarbeiterin Biotopkartierung Kärnten  
2011 – dato: ÖHV – Österreichische Hagelversicherung  
Sachverständige für Hagel- und Elementarschäden

## Zusätzliche Qualifikationen

---

Fremdsprachen: Englisch (in Wort und Schrift)  
Französisch (Maturakenntnisse)  
Spanisch (Grundkenntnisse)

Ausbildung zur Leiterin der Eingangskontrolle für Reststoff- und Massenabfalldeponien  
Ausbildung zur Qualitätsmanagerin für Klein- und Mittelbetriebe  
Ausbildung zur Abfallbeauftragten  
Führerschein Klassen A, B